Über kongenitale Aplasie des Zwerchfells

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Medizinischen Doktorgrades

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

THEODOR HERR

Arzt aus Bütow i. Pommern

Tag der Promotion: 12. April 1941

Buchdruckerei Franz Linke, Berlin NW 7, Marienstr. 13

M 21

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Kreuz

Referent: Staatsrat Geheimrat Prof. Dr. Sauerbruch

Korreferent: Oberarzt Doz. Dr. F. Hartmann

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern
und meiner Frau
in Dankbarkeit gewidmet.

Inhaltsübersicht.

1. Anatomie, Topographie und Physiologie über das Zwerchfell.

2. Morphologie und Entwicklung des Zwerchfells beim Menschen.

3. Literatur über die Aplasie des Zwerchfells aus verschiedenen Autoren.

4. Kongenitale Aplasie des Zwerchfells bei drei Patienten der Chirurgischen Universitätsklinik der Charité:
   a) Swierzy,
   b) Spieß,
   c) Franke.

5. Kritische Erwägungen über:
   a) Aplasie,
   b) Traumatische Zwerchfell-Hernien, beispielhaft dargestellt an zwei in der hiesigen Klinik operierten Patienten:
      1) Nentwig,
      2) Brehmisch.
   c) Relaxatio diaphragmatis, der circumscripten und der künstlichen, letztere im Hundeversuch beschrieben.
   d) Weshalb Phrenikotomie und Phrenikoexairese.

6. Prognose, Therapie und Epikrise.

7. Literaturübersicht.

I.

Blickt man bei geöffnetem Abdomen und bei entfernten Eingeweiden in das Gewölbe des Brustkorbes, so stellt sich das Zwerchfell als eine muskulös sehnige Kuppel dar. Der in Nierenform angelegte zentrale, sehnige Teil, das centrum tendineum, zeigt in seiner spiegelnden Struktur einen der peripheren Muskulatur angepaßten, also divergierenden Fasernverlauf. Die Breite jener Muskulatur ist verschieden, am schmalsten in der Gegend des Brustbeines.

Der Anatom teilt das diaphragma in eine pars sternalis, eine pars costalis und eine pars lumbalis ein. Topographisch entspringt das Zwerchfell vom inneren Umfange der apertura thoracis inferior, dehnt sich jedoch vertebral über den größten Teil der Lendenwirbelsäule aus. In Expirationsstellung steht die Kuppel des Zwerchfelles etwa in Höhe der vierten Rippe, bei Inspiration in Verbindung mit einem spasmus der Muskulatur und einer größten Ausweitung der apertura thoracis inferior, wäre eine scheibenförmige Abflachung bis in Höhe der peripheren Ansatzstellen denkbar. Diesen Zustand könnte man sich als den kurz vor einer Ruptur bestehenden vorstellen.

Bemerkenswert sind die genetisch bedingten schwachen Stellen, die der Bildung von Hernien Vorschub leisten können. Zwischen dem musculus quadratus lumborum und der costa XII befindet sich häufig eine Lücke der Muskulatur von verschiedener Ausdehnung und dreiseitiger Form, das trigonum lumbocostale. Eine zweite Stelle dieser Art, das trigonum sternocostale, befindet sich jederseits zwischen der pars costalis und der pars sternalis diaphragmatis. Diese Lücke führt auch den Namen Larreysche Spalte. Durch sie gehen die vasae mamariae internae sive thoracicae internae in die vasae epigastricae superiores über. Eine dritte schwache Stelle ist das im sehnigen Teil des Zwerchfells gelegene foramen der vena cava, weiter das im pars lumbalis gelegene foramen oesophagicum und der hiatus aorticus dicht über der Wirbelsäule. Als letzte, bei entzündlichen Vorgängen durch den Verlauf der Lymphbahnen gefährdete Stelle, ist der circulär angeordnete Ansatz der Zentralsehne zu verzeichnen, in der allgemeinen Linie des Überganges der Muskulatur des Zwerchfells in das centrum ten-

dineum. Hier verdünnt sich plötzlich durch Wegfall desselben das Zwerchfell zu einer relativ dünnen Gewebsplatte.

Nervös versorgt wird das Zwerchfell neben intercostal-Nerven in der Hauptsache durch die Nn. phrenici, die aus dem dritten bis fünften cervical-Segment entspringend, auf dem musculus scalenus anterior (hier wird der Eingriff bei phrenicotomie- oder exairese gemacht) zwischen vena und arteria subclavia, durch die apertura thoracis superior, links und rechts durch das vordere Mediastinum über das Pericardium zum Diaphragma ziehen. Die Blutversorgung erfolgt aus der aorta abdominalis, die mamariae internae, durch die Aa. phrenicae.

Physiologisch ist folgendes bemerkenswert: Eine überaus wichtige Funktion des Diaphragmas besteht darin, als Scheidewand zwischen Thorax- und Abdominalhöhle zu dienen. Die Bedeutung dieser Funktion tritt in besonderer Deutlichkeit bei jenen Zuständen hervor, wo durch Verletzung oder Fehlen desselben plötzlich die normalerweise bestehende Abgesondertheit und Selbständigkeit der beiden großen Leibeshöhlen gestört ist.

Als Atemmuskel zu wirken, ist eine weniger wichtige, vielleicht sogar fragliche Aufgabe des Zwerchfells. Die Rolle, welche ihm dabei zukommt, erhellt aus dem Wirkungsmechanismus desselben. Das erschlaffte Zwerchfell wird durch den im Thorax herrschenden „negativen Druck" hochgesogen und dadurch gespannt. Kontrahiert sich das Zwerchfell, so bewegen sich die Kuppen allmählich abwärts. Unter normalen Verhältnissen stellt sich bezüglich der Lage und der Ausbuchtung des Zwerchfells ein Gleichgewichtszustand her, welcher aus dem Wirken der thorakalen und abdominalen Kräfte resultiert; in der Richtung nach cranial macht sich einerseits der intraabdominale Druck geltend, andererseits die Zugkraft, welche sich mit dem Ausdruck „Negativer Thoraxdruck" zusammenfassen läßt.

Diesen beiden gleichsinnig gerichteten Kräften wirkt der Tonus entgegen, welcher von der Muskulatur des Zwerchfells selbst ausgeübt wird, wobei nicht nur der Tonus der Muskulatur, sondern auch die aktive Kraft der Fasern in Betracht kommt.

Felix und Kure stellten Untersuchungen an, nach denen der Muskeltonus des Zwerchfells unter dem Einfluß des Sympaticus steht.

Auf die Wirkung beim Singultus sei hier hingewiesen. Eine plötzliche heftige Kontraktion des Zwerchfells soll ihn hervor-

rufen. Bei jeder Kontraktion des Zwerchfells wird durch die Funktion der den Gleichgewichtszustand bedingenden Kräfte eine Verschiebung desselben herbeigeführt, da infolge des Herabrückens des Zwerchfells der sog. negative Druck im Thoraxinnern gesteigert wird, was ein Einströmen von Außenluft in den Bronchialraum der Lunge und somit eine Vergrößerung ihres Volumens zur Folge hat.

Die Bedeutung des Zwerchfellmuskels für das Atemgeschäft des Organismus ist ursprünglich überschätzt worden; Zwerchfellähmung führt nicht zu Dyspnoe (S a u e r b r u c h). Es sei hier auf die unter 5. u. a. Fragen gestreifte phrenicotomie- und exairese verwiesen.

II.

Morphologisch legt sich das Zwerchfell nach bisher geltenden Theorien und Untersuchungen mesenchymal und folgendermaßen an: Nach Bildung der visceralen Muskulatur, sowie der aus den Coelomwandungen entstandenen Keimzellen und Rindenzellen der Nebenniere, faßt man das übrigbleibende embryonale coelom als eine große seröse Körperhöhle auf. Die Trennung dieser relativ mächtigen, aber noch immer einheitlichen Höhle in die drei großen entgültigen Höhlen erfolgt durch Ausbildung von zwei Scheidewänden.

Erstens des septum pleuro-pericardiacum, welches die Perikardialhöhle von der Pleurahöhle trennt und zweitens der membrana pleuroperitonealis, welche die Perikardial- und die Pleurahöhle einerseits von der Peritonealhöhle andererseits trennt.

Das erstere entspräche dem Mediastinum, das zweite wird das spätere Diaphragma. Durch Entstehung einer horizontal eingestellten, dem Herzen zur Unterlage dienenden bindegewebigen Platte, des septum transversum, legt sich das Diaphragma an. Es wächst unterhalb des Herzens von der vorderen, aber auch von der lateralen Wand des Coeloms vor und bildet zunächst eine caudal vom Herzen gelegene Bindegewebsmasse.

Das septum transversum entspricht zunächst in seiner Ausdehnung dem Herzen und bewirkt schon ziemlich frühzeitig eine Trennung der Perikardhöhle von dem caudalen Abschnitt des embryonalen coeloms, der Peritonealhöhle. Man kann das septum transversum als eine Bindegewebswucherung zwischen den Blättern des mesenterium ventrale auffassen, welche sich

nach beiden Seiten hin, aber auch dorsalwärts ausbreitet. In diese Bindegewebsmasse sind schon frühzeitig die zur Einmündung in den sinus venosus verlaufenden Vv. omphalo-mesentericae und umbilicaes, sowie die transversal verlaufenden ductus Cuvieri eingelagert. Letztere ziehen retroperitoneal zum Bereich der cava pleura und der Perikardhöhle. Das Herz liegt in frühen Stadien sehr weit cranial und erfährt erst allmählich eine Verlagerung in caudaler Richtung (Descensus), an welcher das septum transversum teilnimmt, indem es die ganze Hals- und Brustregion durchwandert, um erst an der Grenze gegen die Lendenregion haltzumachen und hier mit der Ausbildung des Zwerchfells eine endgültige Ausgestaltung zu erfahren. In Höhe des dritten und vierten Cervical-Myotoms erhält es zwei Muskelanlagen. Nach v. Goßnitz vereinigen sich diese zunächst nicht und stellen zwei ihrer Innervation und ihrer späteren Bestimmung nach vollständig getrennte Zellmassen dar und in seltenen Fällen lassen sich beiderseits zwei getrennte Nn. phrenici, wovon einer ein n. phrenicus accessorius ist, nachweisen.

Wahrscheinlich leitet sich die pars sterno-costalis diaphragmatis von dem einen, die pars lumbalis von dem anderen Cervical-Myotom ab, während das centrum tendineum eine sekundäre Bildung ist, die durch partielle Atrophie der Muskelplatte des Diaphragmas entsteht. Die ductus pleuro-peritoneales als Verbindung zwischen den Pleurahöhlen und dem cavum peritonei werden nachträglich durch die Lungenanlagen ausgefüllt, welche sich nach dorsal vorwölben. Der Verschluß der Öffnungen der ductus erfolgt durch zwei Falten, welche sich von ihrer dorsalen Wand erheben und medianwärts vorwachsend, mit dem dorsalen Rand des septum transversum, medial dagegen mit dem mesenterium dorsale des Darmes in Verbindung treten. Diese Falten sind die sog. „Zwerchfellpfeiler" oder, wie sie von vielen Autoren genannt werden, die membranae pleuro-peritoneales; sie bilden mit der starken, an die Entfaltung der Lungen sich anknüpfenden Erweiterung der Pleurahöhlen den Boden, auf welchem die bases pulmonum aufruhen, also einen zunächst kleinen, weiterhin aber immer beträchtlicheren Abschnitt des Zwerchfells. Das septum transversum und die membranae pleuro-peritoneales bilden also eigentlich bloß die Grundlage, auf welcher der Zwerchfellmuskel nach allen Seiten vorwächst.

Nach Bromann soll das spätere centrum tendineum anfänglich gleichfalls von Muskeln durchzogen sein, die sich wieder zurückbilden.

Nach v. Meyerburg wird das Diaphragma anfänglich nicht als ein eigentlicher Muskel angelegt; es wird zuerst eine mesenchymale, bzw. aus Falten der Coelomwand entstehende Platte gebildet, das primitive oder häutige Diaphragma, in die erst nachträglich, wenngleich schon frühzeitig von der Bauchwand her durch die Nn. phrenici innervierte Muskeln einwachsen.

III.

Was versteht man unter congenitaler Aplasie des Zwerchfells?

H. K. Corning schreibt: Ausnahmsweise bleibt die Verbindung zwischen der Pleura- und der Peritonealhöhle, welche normalerweise durch das Auswachsen der membranae pleuroperitoneales einen Verschluß erhält, bestehen und stellt einen Weg dar, auf welchem Baucheingeweide in die Pleurahöhle vordringen können. Man bezeichnet solche Bildungen als herniae diaphragmaticae congenitales. Entweder bleibt der Verschluß der ductus pleuro-peritoneales infolge einer Hemmungsbildung aus, so daß den Baucheingeweiden ein direkter Weg in die Pleurahöhle offensteht. Da ein Bruchsack bei der Ausweitung der in ihrem Verschluß gehemmten Öffnung nicht gebildet werden kann, bezeichnet man diese Hernien als heriae diaphragmaticae congenitales spuriae. Oder es können sich andererseits die membranae pleuro-peritoneales normal ausbilden, während eine Hemmung in der Ausbreitung des muskulösen Teiles des Zwerchfells besteht, so daß ein punctum minores resistentiae entsteht, an welchem Baucheingeweide die dünne Membrane als Bruchsack vor sich hertreiben und gegen die Pleurahöhle vordringen können. Solche Brüche bezeichnet man als herniae diaphragmaticae congenitales verae.

Grosser fand unter 425 Zwerchfellhernien nur 40 verae, dagegen 385 spuriae. Links kommen die herniae diaphragmaticae verae häufiger vor als rechts und zwar beträgt das Verhältnis 5 : 4.

Sauerbruch schreibt: Daß die rechte und die linke Zwerchfellhälfte ganz mangeln, ist eine sehr große Seltenheit. Aber auch Fehlen einer Seite kommt nur ausnahmsweise vor. Es handelt sich dabei um Entwicklungshemmung, manchmal im Verein mit sonstigen Mißbildungen, z. B. Aplasie der gleichseitigen Lunge. Wichtigste Folgen des Zustandes sind erstens der Wegfall der Gewebsschicht, die die Eingeweide der beiden

Höhlen voneinander trennt und die bei Einatmung die Ansaugung der Unterleibsorgane in den Thorax verhindert und zweitens Druckausgleich in dem nunmehr einheitlichen Raume für Brust- und Bauchinhalt. Durch diese beiden Abweichungen verschieben sich die Grundlagen für Atmung und Herztätigkeit wesentlich.

Aus Henke-Lubarsch, geschrieben von H. v. Meyerburg, sei folgendes angeführt: Der Mangel des Zwerchfells kann theoretisch betrachtet ein vollkommener oder teilweiser sein. Fälle der ersteren Art kommen nach v. Goßnitz nur auch bei sonst schwer mißbildeten Früchten vor. Spessa soll eine derartige Beobachtung mitgeteilt haben, anscheinend auch Diemenbroek (s. Gruber). Einseitiges Fehlen ist gleichfalls eine große Seltenheit, ja, will man den Maßstab Grubers anlegen, der verlangt, daß auch die Abwesenheit des gleichseitigen nervus phrenicus nachgewiesen sei, so kann überhaupt keiner der bisher mitgeteilten Fälle als sicher gelten. Am ehesten hierzu zu rechnen ist eine sorgfältig beschriebene Beobachtung von Schwalbe: Linksseitige, breit offene Verbindung von Brust- und Bauchhöhle, Trennung nur angedeutet durch eine schmale, an Brustbein und Rippen ansetzende Leiste, offenbar der Anlage des Septum transversum entsprechend, während der größte Teil der pars costalis und die pars lumbalis völlig fehlten. Die Aorta zog frei durch die Lücke nach dem Bauchraum, die Durchtrittsöffnung für Speiseröhre und Hohlvene waren vorhanden.

Ganz neuerdings beschreibt (nach H. v. Meyerburg) Lewald einen linksseitigen völligen Zwerchfellmangel.

IV.

Drei Fälle kongenitaler Aplasie der Chirurgischen Universitätsklinik der Charité Berlin:

1. Patient Swierzy: Die Diagnose war auf eine traumatische hernia diaphragmatica gestellt. Der Patient kam mit Atem- und Verdauungsbeschwerden in die Medizinische Klinik. Man glaubte dort u. a. aus der Anamnese des Patienten ein vor zehn Jahren beim Schulsport erlittenes Trauma, einen heftigen Sturz beim Laufen mit nachfolgendem derzeitig starken Schmerz in Zwerchfellhöhe als für eine Ruptur desselben charakteristisches Zeichen annehmen zu können. Erhärtet schien diese Diagnose durch eine rektal erfolgte Füllung, welche im Röntgenbild eine kontrastierte Darmschlinge links oberhalb der normalen

Zwerchfellgrenze im Thoraxraum aufzeigte. Von einer oralen Kontrastmittelgabe sah man infolge des damit erfahrungsgemäß leicht zu provozierenden Ileus bei anzunehmender Einengung am Bruchring ab. Außerdem ergab der Perkussionsbefund einen typischen tympanitischen Darmschall und die Auskultation links bis hoch hinauf zur Schulter Darmgeräusche.

Die Operation, eine Thorakotomie in Äther-Überdruck-Narkose, begann mit einer der 8. Rippe parallelen Incision. Resektion der 8. Rippe; Versorgung der stark blutenden Intercostalgefäße. Als man durch die Mm. intercostales und die pleura parietalis incidiert, erscheinen im Operationsfeld Dünndarmschlingen. Eindruck einer hernia spuria, also ohne Bruchsack.

Eine genauere Durchsicht läßt zunächst den rechten Leberlappen sichtbar werden, desgleichen Dickdarmteile. Der Operateur entschließt sich zur Resektion der 9. Rippe; Überblicksfeld wird durch mechanische Sperre erweitert; der Patient liegt auf der rechten Seite, eine Rolle und die Tischanordnung drücken das Operationsfeld nach oben. Nunmehr angestellte Fahndung nach Rupturrändern, Resten des Diaphragmas, ergibt negativen Befund. Es sind weder irgendwelche Verwachsungen noch Restteile eines rupturierten Zwerchfelles zu sehen. Vorhanden ist ein rechter, kaum handbreiter, halbmondförmiger Zwerchfellrest, während die linke Körperhöhle und das gesamte Abdomen eine einheitliche Höhle darstellen. Als Nebenbefund ergibt sich: Linke Lunge völlig atelectatisch; das Herz ist nach hoch rechts dislociert; das Coecum mit dem processus vermiformis in Schulterhöhe im normalen Feld des linken Lungenoberlappens. Die Milz befindet sich im Thoraxraum. Der Ansatz des Mesenteriums handbreit oberhalb als gewöhnlich. Tripus Halleri desgleichen entsprechend höher im Ansatz. An den normalen Ursprungsstellen des Diaphragmas ist nur eine glatte Fläche, bei Palpation ein serosaüberzogener, etwa 1 cm breiter und 0,25 cm hoher, peripher verlaufender Wulst feststellbar; von verwachsenen Rupturrändern, Schwarten oder einer Narbenbildung ist keine Spur. Der Oesophagus knickt mit dem Magen oberhalb der normalen Zwerchfellkuppenlinie im spitzen Winkel nach cranial ab. Die Aorta zieht frei in den Baumraum, die vena cava liegt desgl. frei davor. Es sind also die üblichen foramina oder hiatus für sämtliche perforierenden Organe im Restzwerchfell überhaupt nicht ausgebildet.

Das Diaphragma verläuft halbmondförmig in Schmalhandbreite entsprechend der rechten Brustkorbwand. Das Media-

stinum stellt sich als dünne, bindegewebige Schicht dar, durch welche die großen Gefäße usw. durchschimmern.

Der Operateur schließt nunmehr ein Trauma, das diesen Befund hätte rechtfertigen können, aus und stellt weitgehende, kongenital bedingte Aplasie der linken, teilweise der rechten Zwerchfellhälfte fest, bei nur rechtsseitig ausgebildeter und arbeitender Lunge.

Bei der Unmöglichkeit eines plastischen Ersatzes des Zwerchfells, das Mediastinum fehlt völlig, und aus Mangel an irgendwelchen pleuro-serösen Verwachsungen zu entsprechender Verwendung, wird von einer Plastik abgesehen. Erstens, weil die versuchte Reposition der Weichteile negativ verlief, diese drängten immer wieder in die alte Lage zurück; zweitens, weil im Hinblick auf die kongenital bedingten anatomischen Befunde diese unangebracht erscheint; drittens, weil erfahrungsgemäß eine gewaltsame Reposition viel leichter Anlaß zu Störungen, zu Ileuserscheinungen usw. führen kann.

Die Operationswunde wird daher luftdicht verschlossen und versorgt. Der Patient hat innerhalb von acht Tagen eine gut verheilte Narbe, Komplikationen treten nicht auf. Da chirurgisch keine Abhilfe für den bestehenden Zustand möglich war, klagt der Patient ab und zu weiter über Beschwerden beim Atmen und ab und an bei der Verdauung.

Zusammenfassung: Bei den Fall Swierzy handelt es sich um eine aplasia diaphragmatica congenitalis, die wahrscheinlich bereits foetal bedingt ist; denn neben der Nichtausbildung und dem vollkommenen Fehlen der linken Zwerchfellhälfte, war der normal tiefer liegende Ansatz des Tripus Halleri etwa Handbreite nach cranial verschoben, ebenso die Ansatzstellen des Mesogastricums, des Mesosteniums, des Mesocolons, usw. Es ist daher verständlich, daß das Coecum mit dem processus vermiformis im Bereich des linken Lungenoberlappens vorgefunden werden konnte, daß Leber und Milz im Thoraxraum lagen. Es fehlte überhaupt ein Mediastinalraum. Das Cor war nach hoch rechts dislociert, es ist anzunehmen, daß es den üblichen descensus also gar nicht vollständig durchgemacht hat. Der rechte, etwa schmalhandbreite vorhandene Teil des Diaphragmas stand frei, mit stumpfem Rand der rechten Lungenhälfte angelegt, im seitlichen, hinteren Körperraum. Ein linker nervus phrenicus wurde nicht gefunden; am Hals ist er nicht aufgesucht worden.

Dort, wo normalerweise der Ansatz oder die Entwicklung der linken Zwerchfellhälfte hätte stattfinden müssen, wurde durch Palpation bei der Operation ein circulär verlaufender,

etwa 0,25 cm hoher und 1 cm breiter Wulst getastet, der sich nach cranial und caudal abplattete, mit serosa überzogen war, genau wie der übrige Bauch- und Thoraxraum. Der Magen und der Oesophagus, nachdem letzterer bis etwa in Höhe der 1. Rippe abwärts verläuft, liegen im Thoraxraum. Im Bereich der cardia knickt jener nach cranial ziemlich spitzwinkelig ab.

Bemerkenswert sind die allgemein höheren Abgänge der Gefäße um etwa Handbreite gegenüber dem Normalbild. Die Cava inferior zieht ebenso wie die Aorta frei abwärts. Man sieht nach cranial die Hauptgefäße z. T. durch das dünne Bindegewebe des Mediastinums durchschimmern. Verwachsungen irgendwelcher Art, die auf entzündliche Vorgänge im embryonalen Stadium oder post partum hätten hinweisen können und welche in der Literatur als Grund von Mißbildungen angeführt werden, waren in keiner Form zu finden. Dies deutet deshalb auf den bereits oben angenommenen foetalen Ursprung, also einer ausschließlich kongenitalen Aplasie hin und schließt andere Ursachen aus.

Der 22jährige Patient ist während der letzten zehn Jahre als Lungenkranker behandelt worden und hatte zuweilen Verdauungsbeschwerden durch peristaltische Verlagerungen der Darmrohre. Die Lungenbeschwerden waren bedingt durch die nur einseitig funktionierende Lunge und durch den Druck der auf dieser lastenden Eingeweide. Es ist vielleicht erwähnenswert, daß der Kranke immer dann Beschwerden, verbunden mit Träumen, Angstzuständen, Schweißausbrüchen usw. hat, wenn er sich auf die rechte Seite zum Schlafen niederlegt, d. h. also, wenn die in der linken Thoraxhälfte verlagerten abdominellen Eingeweideteile mechanisch auf Herz und rechte Lunge drücken können. Es ist ihm deshalb empfohlen worden, nach Möglichkeit auf der linken Seite oder auf dem Rücken zu schlafen.

Der Schmerz, durch den derzeitigen Sturz hervorgerufen, welcher u. a. zu der Diagnose einer traumatischen Hernie führte, kann eine Zerrung, Stauchung oder Kompression irgendeines der verlagerten, schweren Eingeweideteile gewesen sein.

Fall 2. Patientin Spieß: Im Gegensatz zu dem eben beschriebenen Zustandsbild des Patienten Swierzy, bei dem seit je ein leichtes Krankheitsbild, d. h. leichte Atembeschwerden, die eine Lungenbehandlung zur Folge hatten und auf der anderen Seite leichte Verdauungsbeschwerden auftraten, erscheinen die Komplikationen der Patientin Spieß ganz plötzlich im Alter von 18 Jahren. Bis dahin völlig beschwerdefrei, erkrankt sie jetzt

mit heftigen Schmerzen in der rechten Flanke und im Unterbauch. Sie hatte das Gefühl, „als ob die Eingeweide lose seien und nach der rechten Seite fielen". Das war 11 Jahre vor ihrer Einlieferung in die hiesige Klinik. Die damaligen Beschwerden sind anderer Art gewesen als die heutigen. Fieber hat nicht bestanden. Die Patientin wurde damals operiert, und nach ihrer Angabe hat es sich um eine rechtsseitige Nierengeschwulst mit Verwachsungen gehandelt. Ob eine Niere entfernt wurde, kann die Kranke nicht angeben.

Die weiteren Erhebungen ergeben folgendes: Vor 3½ Jahren trat erstmals Völlegefühl im Leibe auf. Die Patientin hat den Eindruck, als ob die Nahrungsmittel in der Speiseröhre stecken bleiben. Bei Rückenlage tritt ein eigenartiges Druckgefühl in der Magengegend auf, das durch den ganzen Leib bis zur Wirbelsäule zieht. Gleichzeitig in Rückenlage ein beengendes Gefühl und Luftknappheit; in Seitenlage links oder rechts verschwinden die Beschwerden. Die Patientin läßt sich dieserhalb ein zweitesmal operieren. Sie war dann bis zur Einlieferung in die hiesige Klinik ohne Komplikationen. Plötzlich treten jetzt wieder Beschwerden auf; Erbrechen, das sich am Tage zweimal wiederholt. Der letzte Operateur, wohin sie sich zuerst begibt, überweist die Patientin mit dem Verdacht einer hernia diaphragmatica an die hiesige Klinik.

Befund: Die rechte vordere, untere Lungengrenze läßt sich mit Sicherheit nicht bestimmen. Übergang in tympanitischen Schall, der bis vier Querfinger unterhalb des Rippenbogens reicht; dort geht er in massive Dämpfung über; vier Querfinger darunter derber Rand palpabel, offenbar Leberrand. Die Milz ist nicht zu tasten; die Flankengegend frei und elastisch; in rechter Hüfte etwa 10 cm lang, befindet sich eine Operationsnarbe, reizlos und alt, desgleichen eine solche median im Oberbauch.

Nach rectaler Kontrastmittelgabe zeigt das Röntgenbild im Abdomen eine einseitige Verlagerung des restlichen, in der Peritonialhöhle verbliebenen Darmrohres in den linken Bauchraum. In Höhe des 1. bis 2. Lumbalwirbels zieht ein freiliegendes Darmstück in Galgenform nach schräg rechts aufwärts zum Zwerchfell. Im Bereich der flexura lienalis buchtet sich vor Abgehen dieses Armes eine pilzförmige, geblähte Ausstülpung von Darmrohren in die linke Zwerchfellkuppel vor. Oberhalb dieser sieht man die normal ausgebildete linke Lunge, während die rechte Thoraxhälfte zu ⅔ von kontrastierten Darmschlingen, bis etwa in Höhe der 2. Rippe ausgefüllt ist. Die restliche rechte

Lunge zeigt in ihrer komprimierten Form einen nach dorsal rechts abwärts verlaufenden Keil, der vermuten läßt, daß die durchgetretenen Darmschlingen sich mehr nach frontal verlagert haben. Die Struktur des Restkegels ist normal und nur durch nicht kontrastierte Dünndarmschlingen etwas verwischt. Das Herz überdeckt die linke Lunge und ist in diese Thoraxhälfte gedrückt. An dem Befund einer weitgehenden Eventration ist daher kein Zweifel.

Die erste Operation: Die Patientin wird zunächst bei leichter Kost längere Zeit stationär beobachtet. Nach üblicher Herzvorbereitung wird dann die Thoracotomie in Ätherüberdruckнarkose ausgeführt. Verlauf: Nach Resektion der 6. bis 8. Rippe im Bereich der rechten Axillarlinie Eröffnung der Pleurahöhle. Diese enthält fast den ganzen Dünn- und Dickdarm mit Coecum und processus vermiformis. Der Bruchsack ist mit Peritoneum ausgekleidet, die rechte Lunge nach der oberen Thoraxhälfte verdrängt. Nach teilweiser Rückverlagerung des Bruchinhaltes in die Bauchhöhle, kann die Bruchpforte dargestellt werden. Sie besteht aus einem drei Querfinger breiten Schlitz im muskulären Anteil des rechten Zwerchfells, der parallel zur Thoraxkontur von der Wirbelsäule bis zum centrum tendineum verläuft. Der Versuch, den gesamten Bruchinhalt in die Bauchhöhle zu reponieren, gelingt trotz aller Bemühungen nicht. Es treten Stauungsblutungen im Bereich des Dünndarmes auf, die wohl auf atypischen Verlauf der Darmgefäße zurückzuführen sind.

Deshalb erfolgt überdeckende Vernähung der Pleura mit der Zwerchfellmuskulatur und schichtweise Versorgung der Operationswunde. Die Kranke übersteht diesen Eingriff gut und wird nach Abheilung entlassen.

Die Patientin bleibt dann etwa 1¼ Jahr beschwerdefrei. Ganz plötzlich bekommt sie heftige Schmerzen, fährt aber trotzdem am nächsten Tage in eine weiter entfernte Großstadt. Schon im Zuge beginnt sie zu erbrechen. Im Bestimmungsort angekommen, legt sie sich zu Bett.

Erst zwei Tage später, nach Ankunft ihres brieflich herbeigerufenen Mannes wird sie auf dessen Veranlassung in eine chirurgische Klinik aufgenommen. Dort liegt sie etwa einen Monat. Es werden Verdauungsbeschwerden festgestellt und man überweist sie mit dem Befund „Stenose des Quercolons mit Ileuserscheinungen" in die hiesige Klinik.

Sofortige Operation: Es finden sich hoch oben im rechten Thoraxraum eine Reihe derber strangförmiger Adhäsionen, von

denen eine zu einer Torsion und Abknickung einer Dünndarmschlinge geführt hat.

Nach Durchtrennung des Stranges erholt sich der Darm bald recht gut. Eine Dünndarmschlinge wird dicht über der Strangulationsstelle in die Operationswunde eingenäht. Der Zustand der Kranken, der nach dem Eingriff zunächst leidlich ist, verschlechtert sich gegen Abend, es tritt ein Herz- und Gefäßkollaps ein. Auch die Eröffnung der eingenähten Darmschlinge kann auf den weiteren Verlauf keinen Einfluß mehr gewinnen Es tritt Exitus ein.

Die am Pathologischen Institut der Charité (Rößle) durchgeführte Autopsie bestätigt die Annahme, daß eine Verlagerung des Darmes durch einen angeborenen Defekt der rechten Zwerchfellhälfte in die rechte Pleurahöhle vorliegt.

Das Präparat ist in situ der Sammlung der Chirurgischen Universitätsklinik der Charité einverleibt.

Es zeigt folgendes Bild: Nach Abtragung der vorderen, äußeren Thoraxpartie im Sinne der Rippenknorpelschnitte, der nach frontal liegenden Anteile pleura parietalis und nach Los lösen des im Bereich der apertura thoracis inferior inserieren den Zwerchfellrandes, zeigt letzteres eine spitzdachförmige Form, mit seinem höchsten Punkt im Bereich des nach links gedrängten Mediastinums, wo Verwachsungen mit den Pleural blättern stattgefunden haben. Es stellen sich im linken Thoraxraum liegend der linke Lungenraum mit dem geschlossenen Perikardbeutel dar. Der rechte Pleuraraum ist vergrößert, da das Mediastinum nach links ausgebuchtet ist. Unterhalb des Zwerchfells zeigt sich eine Gruppe von Bauchorganen. In diesem Bereich, mehr links als rechts, von der facies abdominalis des rechten Diaphragmas ausgehend, finden sich in etwa Handtellergröße Verwachsungen mit dem oberen Leberpol in Form von bindegewebigen, nach caudal breit ausladenden keilförmig divergierenden Strängen.

Im Mediastinalraum ist auch das Perikard Verwachsungen mit der Umgebung eingegangen. Die ganze rechte Thoraxhälfte mit Ausnahme eines etwa 8 cm hohen, komprimierten Lungenkegels, der in der obersten rechten Pleurakuppe lagert, ist mit einem Convolut von Darmschlingen angefüllt. Unterhalb des Zwerchfells ist die Leber vergrößert, sie beginnt in der rechten Flanke und reicht bis hinüber zur linken. Der Magen ist vollkommen nach links verlagert und wird zwischen Milz und Leber zusammengedrückt. Unter diesem Organhaufen finden sich wenige restliche Dickdarmschlingen, die nach cranial zu

der etwa 3 Querfinger breiten, der Rippenbiegung angepaßten, also circulär angelegten Zwerchfellspalte, im rechten muskulösen Teil des Diaphragmas lokalisiert, hinziehen. An der rechten Außenseite des Thorax, im Bereich der Axillarlinie, ist ein etwa handbreiter Bereich von resezierten Rippen feststellbar mit dort in Erscheinung tretenden Dick- und Dünndarmschlingen.

Zusammenfassung: Schon bei dem Fall Swierzy wurde erwähnt, daß ein etwa handbreit höherer Ansatz des Mesenteriums u. a. festzustellen war. Bei der Operation der Patientin Spieß, nebenbei 12 Jahre älter als der 22jährige Patient Swierzy, mußte ebenfalls der Versuch einer Reposition der Eingeweide in das Abdomen, in diesem Falle wegen atypischen Verlaufes der ernährenden Gefäße und damit auch des Mesosteniums usw. aufgegeben werden. Es traten Blutungen auf. Hieraus geht hervor, daß der normale descensus der Gefäße und Darmrohre kein vollständiger gewesen sein kann. Es ist scheinbar so, daß bei kongenitalen Aplasien des Zwerchfells die Ansätze des Mesosteniums usw. und damit die Verlagerung der Darmrohrteile nach cranial relativ höher als normal erwartet werden müssen.

Dies wird auch durch die Röntgenbefunde bestätigt, welche die kontrastierten Dickdarmteile bei einer später dann operativ nachgewiesenen kongenitalen Aplasie des Zwerchfells hoch im Thorax liegend, bis etwa in Höhe der II. Rippe mit einem Lungenrestkegel von etwa 8 cm aufzeigen.

Das Röntgenbild des Patienten Swierzy erhärtet die Annahme. Man sieht kontrastierte Dickdarmschlingen hinaufreichen bis zur 3. Rippe. Noch darüber lagern nichtkontrastierte Dünndarmschlingen, die bis zur 2. Rippe zu finden sind, der gleiche Befund wie bei der Patientin Spieß.

Jedoch erscheint diese Feststellung als differentielles Diagnostikum nicht ganz ausreichend. Denn bei der Gabe des Kontrastmittels ist man von dem Befinden und dem Wollen des Patienten abhängig. Erstens erscheint es wie schon weiter oben erwähnt unzweckmäßig, wegen der Ileusgefahr, orale Kontrastmittelgaben durchzuführen; rectal bekommt man andererseits nicht immer eine ausreichende Füllungsdarstellung. Zweitens, wie es bei dem nunmehr zu beschreibenden Fall der aplasia congenitalis diaphragmatis des 14 Monate alten Kindes Günther Franke der Fall ist, verweigerte dieses ausreichende orale Kontrastmittelgaben, die zu einer einwandfreien Darstellung hätten führen können. Die rectale Füllung ging bis zu einem

gewissen Grade gut und zwar bis zu dem Moment, wo das Kind infolge zu praller, aber für eine einwandfreie Diagnose nicht ausreichend weit hinaufreichender Füllung des Darmrohres Atem- und Herzbeschwerden bekam, es fing an nach Luft zu schnappen und die Füllung mußte abgebrochen werden.

Man war also hier im Gegensatz zu den beiden vorher beschriebenen Fällen, wo die Operation bzw. die Autopsie die Diagnose einwandfrei bestätigten, zu einer vergleichenden Diagnostik gezwungen. Bei den bisher beschriebenen kongenitalen Aplasien des Zwerchfells könnte ein kritischer Beobachter und Leser evtl. immer sagen: „Woher weiß der Verfasser überhaupt, ob nicht doch ein Trauma stattgefunden hat, ob nicht doch, getarnt mit etwas Fieber, sich post partum ein steriler Zersetzungs- oder unbemerkter Entzündungsvorgang abgespielt hat, der letzten Endes zur Ausbildung der Aplasie des Zwerchfells führte?!" Dieser Einwand ist jedoch von vornherein abzulehnen, denn erfahrungsgemäß gehören, wenn überhaupt, zu einer solchen Defektausbildung auf traumatischer oder entzündlicher Grundlage Jahre! Der 14 Monate alte Günther Franke war aber immer gesund.

Fall 3. Patient Kind Günther Franke: Aus der Anamnese des Kindes, das im Monat Juli in die hiesige Klinik von einem anderen Krankenhaus mit der Diagnose einer Zwerchfellhernie und der Bitte um Stellungnahme und Ausführung der Operation eingeliefert wird, ist folgendes zu entnehmen: Außer diesem Kinde haben die Eltern noch weitere zwei Kinder im Alter von 12 und 14 Jahren. Eine Kontrolle dieser Kinder ist röntgenologisch erfolgt, ergab aber weder eine Aplasie noch eine Relaxation des Zwerchfells. Erbkrankheiten sind in der Familie nicht bekannt.

Günther Franke wurde normal, 8 Pfund schwer geboren und war niemals seit seiner Geburt irgendwie krank. Der Mutter fiel auf, daß das Kind, als es im 4. Monat erstmalig feste Nahrungsmittel erhielt, nicht recht schlucken wollte. Etwa im 8. Monat soll es dann ganz auffallend, ohne sich viel zu sträuben, auch feste Nahrungsmittel zu sich genommen haben. Ende des 9. Monats kam es allerdings vor, daß es sich weigerte, feste Nahrungsmittel zu schlucken. Bis zum 11. Monat erhielt es Muttermilch, die es immer gerne trank.

Am 14. April, also im 11. Monat, erkrankte das Kind plötzlich mit über 39 Grad Fieber und erbrach fast jede Mahlzeit. Ein herbeigerufener Arzt diagnostizierte auf Erkältung und ver-

ordnete Wickel. Die Temperatur ging hierauf zurück. Am 17. April trat gegen Abend plötzlich Kurzatmigkeit auf, das Kind machte einen schwer erkrankten Eindruck. Es soll ganz apatisch gewesen sein, Temperaturerhöhung bestand jedoch nicht. Der behandelnde Arzt ordnete Überweisung in ein Krankenhaus an mit der Diagnose einer Rippenfellentzündung.

Nach eingehender Untersuchung, klinisch und röntgenologisch, kam dieses Krankenhaus jedoch zu der Diagnose einer Zwerchfellhernie und überweist das Kind zur Klärung der Operationsfrage an die hiesige Klinik.

Hier ist der Appetit des Kindes immer gut, es hat kein Erbrechen, keine Ileuserscheinungen, die Verdauung ist in Ordnung.

Der Befund: Thorax mäßig gewölbt und symmetrisch. Etwas oberflächliche Atemexkursionen, dabei bleibt die linke Thoraxseite deutlich zurück. Die linke Lungengrenze ist nicht feststellbar. Leichter Tiefstand der rechten Lungengrenze, die gut verschieblich ist. Nur in der Spitzengegend der linken Lunge bis etwa zur 2. Rippe ist sonorer Klopfschall und Vesikuläratem vorhanden. Sonst überall, sowohl hinten als auch vorne z. T. Tympanie und teilweise ausgesprochene Dämpfung. Ein Atemgeräusch ist über diesen Bezirken nicht hörbar. Die rechte Lunge zeigt den normalen Zustand.

Die linke Herzgrenze verläuft etwa in der Mitte des Sternums. Die rechte Herzgrenze liegt etwa 2½ Querfinger rechts vom rechten Sternalrand. Der Herzspitzenstoß ist nicht fühlbar, die Aktion ist regelmäßig, aber leicht beschleunigt.

Im Abdomen besteht keine Druckempfindlichkeit, auch sind die Bauchdecken weich. Die Leber ist etwa zwei Querfinger unterhalb des rechten Rippenbogens tastbar.

Der Röntgenbefund: Glatter Einlauf mit Füllung des Dickdarmes in normaler Weise bis zur linken Flexur. Dann füllt sich ein Dickdarmkonvolut in der linken Thoraxhälfte. Nur die Darmteile, die in der Thoraxspitze liegen, sind mit Kontrastmittel nicht zu füllen, da durch die starke Auffüllung das Herz zu weit nach rechts abgedrängt wird und das Kind zu husten anfängt. Es kommt nicht zur Füllung des gesamten Dickdarmes aus diesem Grunde. Daher kann auch nicht gesagt werden, ob das Ascendens und das Coecum ebenfalls im Thorax liegen. Der Oesophagus ist nach rechts abgedrängt. Der Magen ist nicht einwandfrei darzustellen, da das Kind oral Kontrastmittel verweigert. Ergebnis: Zwerchfellaplasie mit Dickdarm im linken Thoraxraum.

Die linke Thoraxhälfte läßt einwandfreie Lungenzeichnung nicht erkennen. Nur in der Spitze ist Lungenzeichnung zu vermuten. Dafür hat sich ein Blasensystem dargestellt, wie es sonst im Abdomen zu sehen ist. Das Herz ist nach rechts abgedrängt. Paradoxe Beweglichkeit von Zwerchfell rechts und Darm im Thoraxraum links. Die rechte Lunge o. B. Ergebnis: Zwerchfellaplasie links mit Darmschatten in der linken Thoraxhälfte. Das Herz nach rechts abgedrängt.

Eine Kontrollaufnahme läßt Kontrastmittel im Darm nicht mehr erkennen. Um eine ordentliche Aufnahme zu erhalten, müßte ein Betäubungsmittel vor der Aufnahme gegeben werden.

Nach abgeschlossener klinischer Untersuchung, das EKG ergibt Rechtstyp ohne pathologischen Befund, kommt eine Operation nicht in Frage, da man nicht annehmen kann, daß ausreichende Reste des linken Zwerchfells für eine Plastik vorhanden sind. Nach Rücksprache mit der Mutter wird das Kind daher entlassen, unter Hinweis auf mögliche Komplikationen.

Zusammenfassung: Bereits im 4. Monat, als dem Kind zum ersten Male feste Nahrungsmittel verabreicht werden sollen, verweigert es diese konstant und zwar bis zum 8. Monat. Dagegen nimmt es gerne Muttermilch an.

Hieraus geht hervor, daß der kindliche Organismus bereits zu diesem Termin keine normale Darmpassage gehabt haben kann, daß er flüssige Kost normal verarbeitet, dagegen harte Nahrungsbestandteile nicht normal passieren lassen konnte. Ileuserscheinungen mit Temperatur treten erstmalig im 11. Monat auf und sofort im 11. Monat stellt das Krankenhaus, in welches das Kind eingewiesen wird, einen Defekt im Zwerchfell fest.

Eine Rippenfellentzündung dürfte bei der Einweisung nicht bestanden haben, denn es steht fest, daß keine Temperatur vorhanden, daß demnach der apatische Zustand des Kindes offenbar auf vorübergehender Überbeanspruchung der komprimierten Lungen und des eingeengten Herzens beruhte.

Die Mutter hat das Kind stets behütet und persönlich besorgt und schließt ein Trauma aus, desgl. ist das Kind nie erkrankt gewesen.

Evtl. traumatische oder entzündliche Vorgänge, die einen derartigen Defekt, wie er im Röntgenbild ersichtlich ist, hätten hervorrufen können, würde der kindliche Organismus zweifelsohne nie überstanden haben.

Die Darmschlingenzeichnung im Röntgenbild geht wieder bis zur II. Rippe hinauf, erst im oberen Pol findet sich der üb-

liche, schon bei der Patientin Spieß und aus dem Röntgenbilde des Swierzy bekannte etwa 4 bis 8 cm hohe Lungenkegel. Es kann also an der kongenital bedingten Aplasie auch in diesem Falle kein Zweifel sein.

Ferner resultiert aus diesem Fall der Beweis der Lebensfähig- und Lebensmöglichkeit eines mit einem hernia congenitalis diaphragmatica geborenen Individuums, welcher in dem zuerst beschriebenen Fall Swierzy seine Bestätigung und Krönung erfährt. Dieser schwimmt, reitet und treibt heute wieder Sport!

Es ist möglich, daß die Peristaltik der Darmrohre im 11. Monat bei Aufnahme fester Nahrung, die Mutter verstand darunter den üblichen Kinderbrei, zerkleinertes Gemüse usw., das Durchtreten einer weiteren Darmschlinge oder eines abdominellen Organteiles in den Thorax hervorriefen. Es kam dann vorübergehend zu einer Incarceration oder Torsion eines Darmrohres und durch nunmehrige Vergrößerung des im Thorax befindlichen Konvolutes von Eingeweiden zu einer noch stärkeren Kompression der schon eingeengten Lungen und des Herzens, also einer Belastung des Kreislaufes. Die Summe der Symptome bewirkte darauf den plötzlich fiebrigen und Tage später dann apatischen Zustand des Kindes.

Traumatische Hernien gebrauchen erfahrungsgemäß lange Zeit, um, wenn überhaupt, eine derartige Ausdehnung zu erreichen. Ohne einen atypischen Ansatz des Mesenteriums erscheint die Kompression der Lunge zu einem so kleinen Restkegel in der obersten Lungenspitze, wie man ihn in jedem der drei Fälle vorfindet unmöglich, und wenn nicht vorwiegend Dickdarmteile, die eine stärkere Belastung hervorrufen, eventriert sind. Entsprechend ist die Lage des Herzens im Bilde bei allen Fällen hoch rechts oder links disloziert.

Über die genaue Breite und die Ausmaße der Zwerchfelllücke läßt sich schwer etwas Bestimmtes sagen, auch nicht durch röntgenologische Schichtungsaufnahmen.

Der Aspekt des Kindes ergibt einen noch deutlich fixierten Brustkorb; bei der Atmung schieben sich die Bauchdecken am processus ensiformis, von der Seite gesehen, über das normale Niveau des Brustkorbes. Es ist eine ausgesprochene Bauchdeckenatmung.

Immer wenn das Kind schreit, bekommt es singultus und zwar immer nur solange, wie es schreit. Wenn also singultus eine plötzliche, heftige Kontraktion des Zwerchfells sein soll,

dann müßte demnach auch ein zum großen Teil defektes Diaphragma ihn hervorrufen können.

Es ist also anzunehmen, daß das Zwerchfell nicht der Urheber des singultus ist, eher deutet vieles auf einen sympathischen, reflektorisch bedingten spasmus der Lungen hin, auslösbar u. a. durch die nervösen Darmplexus.

Diese Annahme würde auch bestätigt durch die Beobachtung der Funktion des defektlosen Zwerchfells im Singultus-Akt bei operativ eröffnetem Abdomen. Die Abwärtsbewegung des Zwerchfells ist dabei zeitlich später und langsamer und eine Aufwärtsbewegung der Kuppen findet desgl. vor der oralen Lautäußerung auch nicht statt.

Es ist aber auch möglich, daß die in der Bruchpforte befindlichen Eingeweide, besonders große Organe, den Defekt genügend verstopfen. Dem würde aber andererseits die im Röntgenlicht beobachtete paradoxe Beweglichkeit des restlichen rechten Zwerchfells und der Darmschlingen im linken Thoraxraum widersprechen.

Von einer funktionellen Selbständigkeit des Diaphragmas kann man deshalb nicht sprechen. Daraus folgert weiter, daß man nie von einer sog. „Zwerchfellatmung des Kindes", also einer durch das Zwerchfell hervorgerufenen Atmung reden kann. Das Zwerchfell macht die Atembewegungen automatisch mit.

Erwähnt sei vor Übergehen zum nächsten Teil, daß bei kongenitalen Defekten des Zwerchfells aufgenommene EKG's keinerlei pathologische Veränderungen aufweisen.

V.

Aplasie leitet sich her von dem griephischen Wort πλασσω = bilden, es bedeutet das „Alpha Privatum" im Worte A-plasie, ein Nichtbilden, eine Hemmungs- oder Mißbildung im medizinisch biologischen Sinne. Man könnte Aplasie mit Agenesie, „Fehlen von Körperteilen auf genetischer Grundlage" übersetzen, denn bei allen im vorigen Kapitel beschriebenen Fällen liegt der Mangel eines Körperteiles vor. Zur besseren Abgrenzung der Aplasie des Zwerchfells erscheint es zweckmäßig, einige Kardinalpunkte als richtungweisend anzuführen und

1. von einem Mangel, d. h. Fehlen der Zwerchfellanlage oder einer Zwerchfellhälfte überhaupt zu sprechen,
2. von einem örtlich gehemmten Verschluß des Zwerchfells und

3. von einer allgemeinen oder nur umschriebenen Vorbuchtung desselben.

Ein Mangel, also vollkommenes Fehlen des Zwerchfells ist in der Literatur vereinzelt und nur an mißbildeten Früchten beschrieben; ein „Fehlen einer Zwerchfellhälfte" entspräche dem Fall Swierzy. Der „örtlich gehemmte Verschluß" würde für die Patientin Spieß zutreffen, handelt es sich doch um einen genau umschriebenen Defekt der pars costalis im rechten Zwerchfellmuskel. Die Relaxation ist dann letztens die „schlaffe Vorwölbung", circumscript die hernienartige, „umschriebene Vorbuchtung" des Diaphragmas.

Eine Zwerchfellhernie auf kongenitaler Grundlage ist ein primärer Zustand im Gegensatz zur traumatischen, wo die Hernie sekundär, das Primäre aber der Defekt des Diaphragmas ist. Es resultiert jene aus den foetal vor sich gehenden Entwicklungshemmungen. Die Aplasie des Zwerchfells erklärt sich in Anlehnung an die Fälle Swierzy und Spieß daher erstens durch mangelhaften descensus der membrana transversa, zweitens durch ungleiches Aufeinanderwachsen der lateralen und ventralen Anlagen nach erfolgtem descensus und letztens (Sauerbruch) durch schnelleres Dazwischenwachsen der Eingeweide beim Schließungsvorgang in der foetalen Entwicklungsperiode.

Bei kongenital bedingten, aplastischen Hernien kommt ausschließlich die hernia spuria sive falsa, also die unechte Hernie ohne einen Bruchsack, abgesehen von einem Peritonealüberzug, in Betracht, wie sie im Falle Swierzy, bei der Patientin Spieß und sicher auch bei dem 14 Monate alten Kind Günther Franke der Fall ist. Andererseits besteht die Möglichkeit, daß nur eine schlaffe, bindegewebige, dünne Membran im Sinne der membrana transversa an Stelle eines normalen Zwerchfellmuskels auftritt. An diesem punctum minoris resistentiae greift dann die stete Kraft der abdominellen Eingeweide post partum an und im Laufe der Jahre entsteht evtl. circumscript, an einem prädestinierten Punkte eine hernia vera, d. h. eine Hernie mit echtem Bruchsack.

Dieser Zustand leitet aber zur relaxatio diaphragmatis über, evtl. der relaxatio circumscripta, der umschriebenen Vorbuchtung; eine reine Relaxation ist jedoch eine allgemeine Vorwölbung des Zwerchfells in den Thoraxraum und diese allgemeine Relaxation kann in umschriebene Herde einer relaxatio circumscripta über Divertikelbildung umgewandelt werden.

Eine echte Relaxatio kann also normalerweise keine Hernie sein, d. h. keinen einengenden Bruchring haben, durch den irgendein Convolut von Abdominaleingeweiden durchgeschlüpft ist und durch dessen Dasein es nun zu Ileusbeschwerden, zu Volvulus, Incarcerationen usw. im üblichen Sinne kommt. Man muß sich die Übergänge latenter, abgeflachter charakterisiert denken.

Eine hernia vera ist aus falscher Perspektive heraus betrachtet z. B. der Fall Spieß. Hier wird ein Bruchsack vom Peritoneum gebildet, im Zwerchfell befindet sich aber eine vollständige Lücke, so daß man von einer „Eventratio" und einer hernia vera sprechen kann im Rahmen einer kongenitalen Aplasie des Zwerchfells. In bezug auf das Diaphragma handelte es sich aber um eine hernia falsa. Könnte doch diese „Eventratio" ebensogut in regio inguinalis vorkommen oder allgemein die Bauchdecken betreffen, wie man es ab und an bei Mißgeburten sieht.

Bei einer traumatisch bedingten Hernie des Zwerchfells spricht man nicht von Aplasie. Die Literatur versteht unter Aplasie beim Diaphragma genetisch bedingte Aplastik. Alle anderen Veränderungen sind entweder traumatische, entzündliche, sind Relaxationen oder Eventrationen. Jedoch spricht man von einer Eventratio nur, wenn einem Convolut von Bauchinhalt durch einen wirklichen Defekt, sei es im Zwerchfell oder einem anderen Teil der Bauchdecken der freie Durchtritt nach außen oder in eine der Nebenhöhlen ermöglicht wird. Sie ist also ein Sekundärzustand.

Sehr selten sind nach H. v. Meyerburg Defekte im Herzbeutelteil des Zwerchfells, z. T. mit Prolaps des Herzens in das Abdomen. Es wird von Marcelic eine Zwerchfellhernie in den Perikardbeutel beschrieben. Wie weit alle diese Defekte kongenital bedingt sind, läßt sich schwer nachprüfen.

Nicht unrichtig ist wohl die Annahme, daß in den meisten Fällen von Zwerchfelldefekten ein Trauma die Ursache ist.

Es ist durchaus nicht so, daß sofort nach einem zufällig eingetretenen Trauma mit Ruptur oder sonstiger Verletzung des Diaphragmas, immer die Beschwerden einsetzen, die auf eine hernia diaphragmatica schließen lassen könnten; es ist im Gegenteil meistens der Fall, daß zunächst keine Störungen eintreten und daß erst die konstant wirkenden Kräfte der Leibeshöhlen, evtl. eintretende Verwachsungen Symptome hervorrufen, die zu einer als krankhaft empfundenen Verschiebung der normalen Verhältnisse führen (Sauerbruch).

Die Entstehung der kongenitalen Aplasie des Zwerchfells ist zeitlich in die 7. bis 8. Woche des foetalen Lebens zu verlegen.

Nach Gruber ist die Möglichkeit in Betracht zu ziehen, daß ein zunächst am Rande gelegener Defekt mit dem Wachstum des Zwerchfells in die Mitte rückt. Danach kann die Genese zusammenfallen mit der der randständigen Zwerchfelllücken. Derartige Defekte von mehr oder weniger halbmondförmiger Gestalt liegen der hinteren Brustkorbwand an. Die Franzosen sprechen von „hernies en croissantes". In diese Gruppe fällt auch die unter 4. beschriebene kongenitale Hernie der Patientin Spieß.

Über die Entstehung der kongenitalen Zwerchfellhernien stehen sich zwei verschiedene Theorien gegenüber. Nach der einen, vertreten durch Schöller, v. Ammon und Cruveillier, ist bei der caudalwärts erfolgenden Wanderung der Zwerchfellanlage ein Teil als haubenförmige Aussackung stehen geblieben, d. h. nicht tiefer getreten. Der Mangel von Muskelfasern in der Bruchsackwand sei dabei erst durch nachträglichen Schwund zustande gekommen.

Gruber, Bromann und Caillaud nehmen dagegen an, daß die Bildung und der Verschluß der häutigen Zwerchfellanlage normal erfolgt, daß aber das Einwachsen der Muskulatur gehemmt gewesen sei, so daß der Druck der Baucheingeweide die Ausstülpung besorgen konnte. Als Zeit für diese Entwicklung der Zwerchfellhernien bzw. der ungenügenden Muskelversorgung käme der zweite Foetalmonat in Betracht. — Beide Theorien sprechen also nicht von wirklichen Zwerchfellücken!

Wenn man den Fall Swierzy auf sie in Beziehung bringt, so neigt man zu der ersten Auffassung, der von Schöller, v. Ammon und Cruveillier, welche einen unvollständigen descensus als Ursache der Mißbildung annehmen. Es muß jedoch erweiternd hinzugefügt werden, daß der mangelhafte descensus offenbar auch den mangelnden Verschluß der Anlagen, bzw. sogar deren Nichtausbildung zur Folge haben kann.

Es ist Tatsache, daß alle Anlagen und Ansätze der inneren Organe bei dem Swierzy keinen vollständigen Abstieg mitgemacht haben, sondern weit oberhalb, etwa Handbreite höher als normal ansetzen. Entwicklungsgeschichtlich findet aber stets ein descensus statt und stets normalerweise ein „Aufeinanderzuwachsen" der verschiedenen Anlagen. Es erhärtet dies die Annahme, daß eine Dysfunktion jener Vorgänge zu den erwähnten Mißbildungen führt.

Auch die „hernie en croissant" ist so zu motivieren, denn auch bei ihr fehlt das Aufeinanderzuwachsen. Es ist also wahrscheinlich, daß die aufeinander zustrebenden Zwerchfellanlagen infolge des typisierten, d. h. ungleichmäßigen Abstieges, sich nicht erreichen können und die Zwerchfellücken auf diese Art und Weise entstehen. Ob intrauterine Verlagerungen, mechanisch gesehen, hierauf einen Einfluß haben, erscheint fraglich.

Geklärt wird durch jene Befunde nicht die Frage: Wie entsteht der muskulöse Anteil des Zwerchfells, findet nach vollkommener Ausbildung eine Atrophie des Diaphragmas im centrum tendineum statt oder wächst der muskulöse Anteil nachträglich ein?

Corning u. a. schreibt, daß die membrana transversa von vornherein als Unterlage des Herzens dient und den descensus mit diesem zusammen durchmacht. Aus der Beobachtung täglichen Geschehens aber, wenn z. B. ein Brett auf einer Rasenfläche länger liegt, ist ersichtlich, daß an dieser Stelle, also unter dem Brett ein Wachstum des Rasens unterbunden, bzw. weitgehend gehemmt ist. Letztens ist nach H. v. Meyerburg bei einer unter dem Herzen, also in der Auflagestelle vorkommenden Lücke im Diaphragma ein Prolaps des Herzens in das Abdomen festgestellt. Hieraus geht hervor, daß es sich nicht um eine vermeintliche, sondern um eine tatsächliche Unterlage und Stützung handelt, die einem steten Druck zu widerstehen hat, der zumindestens an der Auflagestelle, also im Bereich des centrum tendineum eine Ausbildung des muskulösen Teiles des Zwerchfells verhindern könnte. Ungeklärt ist damit jedoch die Nichtausbildung der Muskulatur des Diaphragmas im Bereich des centrum tendineum auch auf der abdominalen Seite desselben.

Inwieweit eine relaxatio diaphragmatis genetisch möglich ist, erhellt aus vorliegenden Beobachtungen auch nicht. Eine Erklärung für die allgemeine Vorbuchtung der membrana transversa und der zugehörigen Muskelschicht wird aber wahrscheinlich stets die Folge eines pathologischen Zustandes, einer Erkrankung entzündlicher Natur mit ihren sekundären Folgen, oder einer ähnlich hervorgerufenen Dysfunktion der Nn. phrenici sein.

Nach Untersuchungen von Felix ist der Phrenicus auch sympathischer Nerv für das Zwerchfell. Daneben fallen ihm motorische Innervationen des Muskels und sensible Versorgung seiner serösen Überzüge zu. Jedoch ist die sensible Versorgung durch den phrenicus nur im mittleren und hinteren Teil des

Zwerchfellperitoneums und der Zwerchfellpleura. Motorisch ist in der pars costalis vom intercostalis XII ausgehend eine Doppelversorgung.

Hieraus folgert, daß ein auch den muskulösen Anteil umfassender, kongenitaler Zwerchfelldefekt, oder eine relaxatio diaphragmatis, die auf nervöser Dysfunktion beruhen, auch von dem Intercostalnerven ausgehen müßte.

Neben den durch kongenitale Aplasie des Zwerchfells hervorgerufenen Hernien verae oder spuriae nimmt die traumatisch bedingte Hernie den weitaus größten Platz ein. Die Begriffsunterscheidung zwischen den Hernienarten, also den kongenitalen oder den traumatischen, evtl. den durch Relaxation entstandenen beruht nicht auf dem Zustand im Augenblick der Feststellung derselben, sondern ausschließlich auf deren Entstehungsart. Eine traumatische Hernie ist also durch ein Trauma ursächlich hervorgerufen.

Scharfe Gewalt (Sauerbruch), die entweder perkutan kommt oder auch subcutan, z. B. von splitternden Rippen her einwirkt, durchtrennt gelegentlich nur die pleurale Seite des Zwerchfells. Es gibt an diesen geschwächten Stellen nunmehr dem Bauchinnendruck nach. So entsteht der traumatische Zwerchfellbruch. Seinen Sack bilden Peritoneum und Reste des Zwerchfellmuskels oder der Sehnenplatte. Eine gleichartige Verletzung kann die Unterfläche des Zwerchfells treffen, wieder entsteht ein wahrer, traumatischer Zwerchfellbruch, dessen Hülle von Pleurawand, gleichfalls von Muskel-Sehnenüberbleibseln dargestellt wird.

Anzuführen wäre hier die durch Brustdurchschuß entstandene tangentiale Verletzung des Zwerchfells, wobei an der nunmehr durchbohrten, bzw. geschwächten Stelle die Hernie entstanden ist. Diese kann mit oder ohne Bruchsack gebildet werden, je nachdem die Schußverletzung alle Schichten oder nur einen Teil derselben zerstört hat. Die Erweiterung der Bruchpforte resultiert nach längerer oder kürzerer Zeit aus der stetig wirkenden Druck- und Saugfunktion der Abdominal- und Thorakalkräfte.

Die entwicklungsmäßig und topographisch irgendwelchen Traumen besonders ausgesetzten und die weniger widerstandsfähigen Stellen des Zwerchfells wurden weiter oben erwähnt; desgl. entzündliche Vorgänge besonders im Bereich der Lymphbahnen, die der Entstehung traumatischer Hernien Vorschub leisten können.

Wie kann man aber nun feststellen bei Vorliegen einer hernia diaphragmatica, bei der Verklebungen, Schwarten, Verwachsungen, Neubildungen von Gewebe bzw. nicht eingetreten sind, welches ihre Entstehungsursache ist? — Weiter oben wurde erwähnt, daß ausschließlich die Entstehungsursache einer hernia diaphragmatica für eine spezifische Diagnose maßgebend sei! Neben klinischer Erfahrung, der Anamnese, hilft hier das Mikroskop!

H. v. Meyerburg schreibt: „Wenn sich bei einem Befunde von Zwerchfellücke im späteren Leben Zweifel erheben, ob man einen angeborenen oder erworbenen Fehler vor sich hat, so kann, falls die äußeren Verhältnisse wie Beschaffenheit der Ränder, Fehlen von Verwachsungen u. dgl. keinen Schluß gestatten, die mikroskopische Untersuchung der Umgebung auf Blutpigment unter Umständen die Entscheidung herbeiführen."

Klinisch gesehen ist die Anamnese in bezug auf die Diagnose äußerst wichtig. Bei akuten Komplikationen resultiert aus ihr für den Chirurgen vor allem die Art des Handelns, evtl. das „hands off".

Röntgenologisch kann man die älteren traumatischen Zwerchfellhernien im Vergleich zu den kongenitalen meistens durch die bei ersteren immer vorhandene starke Schwartenbildung im Bereich der Wundränder diagnostizieren.

Zwei Fälle traumatischer Zwerchfellhernien:

1. Patient N.: Der 31jährige Elektriker stürzte in Ausübung seines Berufes im Oktober mit einem Leitungsmast aus etwa 10 m Höhe auf einen gepflasterten Weg und zwar derart, daß der Mast vor ihm fiel und er mit dem linken Brustkorb auf denselben gewissermaßen in Hohllage aufschlug. Das war seine letzte Wahrnehmung. Drei Tage ohnmächtig infolge commotio. Äußere Verletzungen an Kinn und Körper heilen danach bald ab. Der Patient wird aus dem Provinzkrankenhaus entlassen, läßt sich aber bald wieder, da er Verdauungs- und Atembeschwerden hat, aufnehmen. Ileusartige Erscheinungen führen dann zur Diagnose einer Zwerchfellhernie von seiten dieses Krankenhauses. Im März des dem Oktober folgenden Jahres wird der Patient in die Chirurgische Universitätsklinik der Charité eingeliefert, als Erbrechen, Schlaflosigkeit und Atemnot, verbunden mit Angstgefühl wiederholt eintreten.

Befund: Herz abnorm weit nach rechts verlagert bei normaler Größe. Linke Grenze am linken Sternalrand, rechte Grenze zwei Querfinger vom rechten Sternalrand. Nach Mahlzeiten linke Herzgrenze sogar Mitte des Sternums; dabei Aktion regelmäßig und Töne rein.

Linke Lunge: Dorsal vom angulus scapulae abwärts und lateral deutlich tympanitischer Schall. In der Axillarlinie in Höhe der 4. bis 6. Rippe handtellergroße Schalldämpfung, während weiter unten in der Milzgegend nur laute Tympanie besteht. Zwerchfellstand links ist nicht zu prüfen. Auskultatorisch links im Bereich der Tympanie lautes Plätschern und Gurren, wie bei Darmtätigkeit, und stark abgeschwächtes Atemgeräusch.

Abdomen: Linker Oberbauch ist diffus druckschmerzhaft, jedoch keine Resistenz. Leber und Milz sind nicht zu tasten.

Infolge Myocardschadens mußte die Operation zunächst herausgeschoben werden, da vorbereitende Behandlung des Herz- und Allgemeinzustandes mit Digitalis usw. notwendig erschien.

Als aber Ileusbeschwerden plötzlich wiederholt auftreten, gibt dies die Indikation zu sofortiger Operation:

Äther-Überdruck-Narkose; Eröffnung des linken Brustraumes durch Resektion der 10. Rippe. Der größte Teil der linken Brusthöhle war mit einem mannskopfgroßen Convolut von Netz, Magen, Dick- und Dünndarm angefüllt, ebenso fand sich der linke Leberlappen und der Milzpol in der Brusthöhle. Im Zwerchfell ließ sich eine gut handtellergroße, schräg verlaufende Lücke erkennen, an deren Rändern feste Verwachsungen mit den prolabierten Organen bestanden. Das crus mediale des Zwerchfellmuskels war rupturiert. Auf Grund dieses Befundes bestand an der traumatischen Genese des Leidens kein Zweifel. Die Verwachsungen wurden gelöst, die Organe in die Bauchhöhle reponiert, die Zwerchfellücke nach Quetschung des nervus phrenicus durch Knopfnaht verschlossen.

Erst jetzt ließ sich erkennen, daß der linke Unterlappen der Lunge fast völlig atelektatisch war. Durch Überdruck blähte er sich jedoch ausgiebig. Versorgung der Wunde in üblicher Form. Luftdichter Verband sorgt für Aufrechterhaltung der Druckverhältnisse im Thoraxraum. Der Patient hat die Operation gut überstanden, fühlt sich wohl und hat die Arbeit wenig später wieder aufgenommen.

Fall 2. Patient B.:

Im Jahre 1918 wird der 36 Jahre alte Schlosser, der vorher nie ernstlich krank war, im Nahkampf an der Front durch Bajonettstich in die linke Brust verwundet und gerät in belgische Gefangenschaft. Angeblich bestand eine Lungenverletzung und er wurde sofort operiert. Durch Austausch kam er in ein deutsches Lazarett, wo er nochmals ein Vierteljahr lag. 1922 wird in einer Klinik ein Lungenabszeß eröffnet. 1926 liegt er in einer anderen Klinik mit einer eitrigen Rippenfellentzündung und wird dort operiert. 1928 geht er wieder in ein Kran-

kenhaus wegen einer Lungenentzündung bei gleichzeitiger Behandlung eines ulcus ventriculi.

Seit nunmehr 4 bis 5 Jahren machen sich in zunehmendem Maße beim Husten, Niesen, Treppensteigen, Heben usw. Schmerzen in der linken Brust und ein eigentümliches Glucksen bemerkbar. Dies ist verbunden mit Schwindelanfällen und Schweißausbruch.

Im Dezember 1933 ist er mit Schlosserreparaturen in der Druckereiabteilung eines Betriebes beschäftigt. Er rutscht auf dem nassen Blechfußboden aus und schlägt mit dem Hinterkopf auf. Geht trotzdem etwa 10 m weiter bis zu einer Treppe, wird plötzlich ohnmächtig und stürzt etwa 15 bis 25 Stufen herunter. Bewußtlos wird er in ein Krankenhaus eingeliefert. Dort stellt man eine Zwerchfellhernie fest und überweist ihn in die hiesige Klinik.

Die Röntgenaufnahme ergibt: In der Gegend der flexura lienalis erscheint eine kontrastgefüllte Dickdarmschlinge rechts durch das Zwerchfell hindurchgetreten und im Pleuraraum liegend. Ergebnis: Linksseitige Zwerchfellhernie des Dickdarmes nahe der seitlichen, vorderen Thoraxwand. Die dichte Pleuraschwarte spricht dafür, daß die Hernie die Folge einer früheren Verletzung ist.

Sonstiger Befund: Die Brust zeigt außen verschiedene, große reizlose Narben von den drei früher erfolgten Eingriffen. Lungengrenzen links etwas schlechter verschieblich als rechts. Perkutorisch links unten bis zur Scapula-Mitte Schallverkürzung. Auskultatorisch rauheres verschärftes Atmen in diesem Bereich, kein Bronchialatem, keine Rasselgeräusche. Bei Pressenlassen ist Darmgeräusch im unteren Abschnitt des linken Brustkorbes zu hören. Herz ohne pathologischen Befund. Im Leib überall diffuse Druckempfindlichkeit, jedoch keinerlei Abwehrspannung und keine Resistenz abnormer Art.

Die Operation: Ätherüberdrucknarkose; Hautschnitt dem Verlauf der 8. Rippe entsprechend, vom Sternalrand bis zur hinteren Axillarlinie. Resektion der 8. und 9. Rippe. Beim Versuch, die Thoraxhöhle zu eröffnen, trifft man sofort auf Peritoneum. Es zeigt sich, daß das linke Zwerchfell an der lateralen Thoraxwand stark hochgezogen und verlötet ist. Es wird zunächst das Loch im Peritoneum verschlossen und die mit der lateralen Thoraxwand verwachsene Partie des Zwerchfells dargestellt; sodann die medianwärts gelegenen Teile mit einer gut 5-Mark-Stück großen Bruchpforte, durch die die flexura lienalis hindurchgeschlüpft war. Diese wird reponiert. Bei Ablösen der medialen Partien des Zwerchfells von der Lunge, wird letztere infolge seröser Verklebung an einer kleinen Stelle eröffnet. Sofortige Lungennaht.

Nach Resektion der Zwerchfellschwarte und vorheriger Quetschung des nervus phrenicus werden die beiden Zwerchfellblätter durch eine doppelte Nahtreihe miteinander vereinigt. Nunmehr dichter Verschluß der parietalen Pleurawunde, übliche luftdichte Wundversorgung, Verband. Der Patient überstand den Eingriff gut.

Im weiteren Krankheitsverlauf bildete sich über der Operationsstelle ein flaches, gut handtellergroßes, intrathoracales Restempyem. Im März wurden deshalb nochmals einige Rippenstümpfe reseziert und die Weichteile in das eröffnete Cavum gelegt. Wieder verlief die Heilung gut, jedoch wurde die Restempyemhöhle nicht völlig zur Rückbildung gebracht. Im Mai erfolgt deshalb nochmals eine Scheede-Plastik; nunmehr schloß sich die Fistel. Der Patient wird in gutem Allgemeinzustand im Monat Juni in ambulante Behandlung entlassen. Er ist heute gesund und arbeitsfähig.

Zusammenfassung: Die beiden eben beschriebenen traumatischen Zwerchfellhernien zeigen im Gegensatz zu den kongenitalen Hernien, daß der Körper sofort nach einem Trauma mit nachfolgender Läsion des Zwerchfells Verwachsungen eingeht, die sich schließlich zu Schwarten und umfangreichen Verlötungen mit der Umgebung heranbilden. Es ist dies, röntgenologisch, wie schon weiter oben erwähnt, ein differentielles Diagnostikum der traumatischen Zwerchfellhernien.

Traumatische Hernien zeigen auch, wohl infolge der sofortigen Verwachsungen, kein Zurückbleiben beim Atemvorgang, wie wir es bei den kongenitalen Hernien vorfinden und u. a. als spezifisches Diagnostikum für diese werten können.

Der Krankheits- und Operationsverlauf des Patienten Nentwig zeigt nebenbei, daß eine relativ kurz nach dem Trauma operierte Zwerchfellhernie verhältnismäßig einfach zu heilen ist. Wenn aber, wie bei dem Patienten Brehmisch, umfangreiche, entzündliche Vorgänge dem endgültigen Hernientrauma vorausgegangen sind, so ist die Operation weitgehend schwieriger und die Heilung meistens umständlicher.

Ein das Gebiet der Aplasie oder Agenesie des Zwerchfells streifender Vorgang ist die relaxatio diaphragmatis.

Wenn nämlich der lebendige Widerstand des Zwerchfells mangelt, d. h. wenn das Zwerchfell zum willenlosen Spielball der von der Brust- oder Bauchhöhle her einwirkenden Kräfte wird, kann es passiv bis zur Grenze seiner Dehnbarkeit cranialwärts getrieben und angesogen werden. Letzteres ist bedingt durch die Unterdruckverhältnisse im Thoraxraum. Es kommt somit zu den widersinnigen Atembewegungen infolge des er-

schlafften Zustandes des Zwerchfelles als Besonderheit noch hinzu, daß sie dauernd von höherer Mittellage aus vor sich gehen und daß manche Gebilde des Abdomens in den gehobenen Kuppelraum eindringen.

Man hat dieser Verschiebung der Unterleibsorgane in den Thorax auch die Bezeichnung „Eventratio" beigelegt. Man versteht aber sonst unter diesem Begriffe das Durchtreten von Eingeweiden durch eine richtige Lücke der Bauchwand nach außen oder in eine der Nebenhöhlen. In diesem Sinne sprechen deshalb viele Autoren von Eventration am Zwerchfell nur dann, wenn es wirklich ein Loch aufweist. Besser vermeidet man aber diesen Ausdruck und spricht unter Hinweis auf die Pathogenese von relaxatio diaphragmatica.

Daß bei ihr von vornherein ein nervus phrenicus fehlt oder eine Zwerchfellhälfte in ihrer Muskelschicht nur ganz schwach ausgebildet ist, kommt selten vor. Es wäre dies dann embryonale Zwerchfellrelaxation. Meist wird die Störung bedingt vom pathologisch veränderten oder verletzten nervus phrenicus her oder durch Erkrankung des Muskels selbst, z. B. fettige Entartung, Atrophie und Atonie, die sich an Entzündung seines Gewebes oder seiner Umgebung und dadurch bedingte Lähmung anschließt. Nach Sauerbruch kommen solche Zufälle nach Abschluß der Zwerchfellentwicklung, aber noch während des intrauterinen Lebens vor. Gelegentlich treten sie erst bei oder nach der Geburt ein, z. B. in Gestalt von Entzündungen und Verwachsungen zwischen Zwerchfell und Brustorganen, zwischen linkem nervus phrenicus und Herzbeutel: relaxatio diaphragmatica dextra sive sinistra totalis acquisita foetalis oder postfoetalis, einseitige totale, foetal oder postfoetal erworbene Relaxation.

Nach v. Bergmann führt auch chronische, ungewöhnlich starke Füllung und Blähung der anliegenden Magendarmabschnitte zu dauernder Empordrängung und Bewegungsbehinderung eines an sich gesunden Zwerchfells. Es ist heute bewiesen, daß es solche Relaxationen gibt. Als Folge von Krankheiten oder Verletzungen des Muskels stehen sie der pathologischen „Zwerchfellähmung" nahe. Mit ihr teilen sie die physikalischen und klinischen Kennzeichen des Hochstandes und der paradoxen Atembewegungen. Im Röntgenlicht sieht man oft besonders deutlich die ungewöhnlich weit heraufgerückten oberen Umrisse des Magens, der Dünndarmschlingen, des Querdarmes, der flexura coli lienalis. Es kommt auch vor, daß sich das Bild der Relaxation des gesamten rechten oder linken Zwerchfells

auf einen umschriebenen Bezirk einengt. Wird er von vornherein muskelschwach angelegt, so handelt es sich um embryonale, partielle Relaxation, ein embryonales Divertikel.

Nach Sauerbruch kann aber auch nach Abschluß der gesamten Flächen- und Dickenentwicklung des Diaphragmas im Mutterleibe oder im späteren Leben ein einzelner Ast des phrenicus ausfallen oder ein Teil der Muskelplatte verletzt werden. Diese Stelle ist zwar anatomisch voll ausgebildet, aber schlaff und gibt darum dem Drucke der Baucheingeweide nach. Man spricht dann von erworbenem Divertikel, der relaxatio diaphragmatica circumscripta acquisita foetalis oder postfoetalis.

Das klinische Bild gleicht im allgemeinen dem der totalen Relaxation. Nur ist hier die Gefahr einer Incarceration am Ausstülpungsringe vorhanden.

Der nachgiebige Abschnitt des Zwerchfells baucht sich allmählich birnenförmig aus und die in den Brustraum eingetretenen Eingeweide geben das Bild einer wirklichen Hernie. Stauung im Bereiche ihres Stieles mit Vergrößerungen ihres Volumens leiten bedrohliche Einschnürungen ein. Verwachsungen an der Bruchpforte erhöhen die Gefahr. Das Bild ist hierin ähnlich wie bei den schon beschriebenen traumatischen Hernien.

Die doppelseitige oder allgemeine Relaxation kann vorübergehen, aber auch ihr Dauerzustand ist prognostisch im allgemeinen nicht bedenklich. Die Milde des Krankheitsbildes berechtigt daher auch das Diaphragma absichtlich durch Phrenicotomie zu lähmen. Andererseits verbietet sie operative Eingriffe zu ihrer Behandlung.

Die künstliche Relaxation durch Ausschaltung des nervus phrenicus ist in Hundeversuchen nachgewiesen. Das operativ gewonnene Präparat eines Hunde-Zwerchfelles steht mir zur Verfügung. Im nachfolgenden eine Beschreibung:

Nachdem unter wissenschaftlicher Leitung von Felix (München) bei einem Hunde eine Exairese des linken nervus phrenicus durchgeführt war, das Versuchstier die Wunde in kurzer Zeit ausheilte, wird es nach etwa 1½ Jahren untersucht. In der Zwischenzeit zeigte seine Lebensart und Vitalität keinerlei Unterschiede gegenüber der seiner Artgenossen.

Das Zwerchfell des Tieres ergibt nach Freipräparation folgendes Bild: Das centrum tendineum markiert sich in durchsichtiger Nierenform auf beiden Seiten im normalen Aufbau. Die Struktur des muskulösen Anteiles hat sich aber einseitig

weitgehend verändert. Bei zunächst oberflächlicher Betrachtung ist die linke, also die nervös nicht mehr versorgte Hälfte in eine helle Membran umgewandelt, die sich in ihrer Durchsichtigkeit dem centrum tendineum weitgehend angleicht. Dagegen ist die rechte Hälfte, von einem genau durch die Mittellinie gehenden Sagittaldurchmesser an, äußerst scharf begrenzt, in ihrer Muskulatur normal ausgebildet. Bei näherer Betrachtung des linken Lähmungsgebietes zeigt die nunmehrige Membran, entsprechend dem Fasernverlauf der ehemaligen Muskulatur dünne, nervenfaserähnliche Stränge, die den Eindruck eines Spinngewebes machen.

In den Randpartien hat sich ein dünner Wulst von Muskulatur erhalten, der aber offenbar schon von den intercostalen Nerven mit versorgt wird und in seiner Faserrichtung nicht mehr der der normalen Zwerchfellmuskulatur entspricht.

Bemerkenswert ist, daß der membranöse Teil im Gegensatz zur muskulös erhaltenen Zwerchfellhälfte nur geringgradige Ausbuchtung aufzeigt, daß zwar eine einseitige Atrophie des muskulösen Teiles stattgefunden hat, daß aber eine nur geringe relaxatio diaphragmatis trotz der Vierfüßler-Gangart und der im Vergleich zum Menschen dadurch vielleicht stärkeren Beanspruchung der nunmehr membranös-erschlafften Zwerchfellfläche festzustellen ist.

Wie folgern daher aus dem Tierversuch, daß die künstliche Relaxation möglich ist, ohne wesentliche Störungen im Allgemeinbefinden des Tieres hervorzurufen. Der Körper kompensiert bei langsamen Eintreten eines Defektes diesen von selber.

Die gleiche Beobachtung wurde auch seit Jahren an der hiesigen Klinik gemacht; zunächst an Patienten, die eine Relaxation des Zwerchfells mitbrachten, und schließlich bei klinisch notwendig gewordener ein- und doppelseitiger nervöser Stillegung des Zwerchfells, besonders bei Lungentuberkulose als therapeutisch ergänzende Maßnahme. Die künstliche Zwerchfellähmung hat sich daher im Laufe der Zeit in der chirurgischen Therapie immer mehr eingebürgert.

Nach Stuerz und Sauerbruch ist sie bei Tuberkulose durch Kompression und Schonung der erkrankten Lunge nützlich. Selten kommt ihr aber selbständige Bedeutung zu. Meist dient sie als vorbereitender Eingriff. Bei chronisch entzündlichen Erkrankungen nicht tuberkulöser Art wirkt sie durch Einengung der Lunge und des Brustraumes. Auch überall dort, wo seine Verkleinerung aus irgendeinem anderen Grunde erstrebt wird, wie bei Empyemen, oder der Ausfall der aktiven

Zwerchfellbewegungen erwünscht ist, wie bei Verwachsungen, ist sie angezeigt.

Ihr therapeutischer Wert ist mehrfach in Zweifel gezogen worden. Es herrschte die Auffassung, daß Ruhigstellung des Muskels, Aushusten und Lungenlüftung behindere und dadurch Stauungsbronchitiden und Pneumonien begünstige. Dem ist aber nicht so; die Expiration wird nicht nur nicht gehemmt, sondern im Gegenteil erheblich erleichtert.

Husten ist eine Leistung der Bauchmuskulatur. Diese muß den Widerstand des im Beginne des Hustenaktes in tiefer Inspirationsstellung befindlichen Zwerchfells kraftvoll überwinden. Das Diaphragma wirkt also im Anfange durch seine aktive Kontraktion, im weiteren Verlaufe aber mindestens durch seinen Tonus den expektoratorischen Kräften entgegen. Es wird zum Antagonisten der Bauchmuskulatur.

Daher ist zu folgern, daß die Hauptfunktion des Zwerchfells nur darin beruht, die im Thorax liegenden Organe vor einer mechanischen Kompression zu schützen, also die atmenden Lungen und das arbeitende Herz. Diese würden bei Nichtvorhandensein des Zwerchfells durch den steten Druck der abdominellen Eingeweide bei einer gemeinsamen Leibeshöhle in ihrer Funktion stark beeinträchtigt. Es erhellt dies aus dem Befund der durch den Dauerdruck atelektatisch gewordenen Lungen der Patienten Swierzy und Spieß am besten.

Eine zweite rein mechanische Leistung des Zwerchfelles ist die Fixierung der Aorta, der Cava, des Ösophagus und einer Reihe anderer das Zwerchfell perforierender Organe in ihrer bestimmten anatomischen Lage.

Eine letzte Funktion des Diaphragmas ist die durch seine Luftdichtigkeit in Verbindung mit dem durch die elastische Spannung und den Tonus seiner Muskulatur bewirkte Aufrechterhaltung des immer gleichen Spielraumes für die atmende Lunge, d. h. die Aufrechterhaltung der negativen Druckverhältnisse.

Weiter oben ist darauf verwiesen, welcher Art die Funktion des Zwerchfells bei Atmung, Husten usw. ist. Die Anlage von dehnbaren und kontraktilen Muskeln im Diaphragma erscheint also nur notwendig, um in den vorhandenen Rahmen des beweglichen Thorax hineinzupassen, d. h um den circulären Ausdehnungsbewegungen der apertura thoracis inferior gerecht werden zu können.

Bei einem Weibe, abgesehen von einem graviden, arbeiten bei der Atmung neben intercostalen und anderen Muskeln,

genau wie beim Manne vorwiegend die Bauchmuskeln; Nachweis durch den heute von beiden Geschlechtern ausgeübten Sport (Stieve). Alles ist beweglich und daher kann das Zwerchfell, um den vielfältigen Funktionen zu genügen, nicht aus einer unelastischen Fascie bestehen.

Die sog. „Zwerchfellatmung" des Säuglings ist keine solche, denn das in diesem Alter relativ kleine Zwerchfell wird erstens durch den in tiefster Inspirationstellung fixierten Thorax, dessen Rippen erst im späteren Laufalter beweglich werden und die bis dahin noch feststehen, aufs äußerste gespannt, d. h. der sog. „negative Druck" des Thorax wird durch diese relative physiologische Starre der Rippenbewegungen auf einem Höchstmaß im Sinne der Atemerleichterung gehalten, und zweitens ist der Tonus des Diaphragmas gerade in diesem Alter so ausgeprägt, daß eine flache Scheibenform desselben anzunehmen ist, die noch keine größeren Schwingungen zuläßt. Erst im späteren Alter bildet sich durch die Beweglichkeit der Rippen und den steten abdominellen Druck die Kuppelform des Zwerchfells aus. Im gleichen Sinne wirken die negativen Druckverhältnisse als „Sog" in den Thorax. Es ist deshalb so, daß die schnelle, voluminös geringe und oberflächliche Atmung des Säuglings weitgehend abdominell, d. h. durch die Bauchdecken bei leichtem Mitschwingen des Zwerchfells bedingt und unterstützt wird durch die fixierte Inspirationsstellung des kindlichen Thorax. Im späteren Alter sind dann die Bewegungen des Zwerchfells als sympathisch-reflektorische Kontraktionen und Extensionen in seinem muskulösen Teil zu verstehen. Sie richten sich in ihrer Typenform, d. h. ihrer Beweglichkeit einmal in diesem oder jenem Teil des Zwerchfellmuskels, nach der lagemäßigen, seitenangepaßten und individuellen Beanspruchung durch die Eingeweide und die Bauchmuskulatur.

Überhaupt spricht die geringe Herabsetzung des Atemvolumens nach ein- oder beiderseitiger Phrenikotomie gegen das Zwerchfell als Atemmuskel (Sauerbruch).

Nach einer Röntgenbeobachtung von Hofbauer und Holzknecht bewegt sich das Zwerchfell in Seitenlage in der freien Hälfte schlechter als in der belasteten. Dies ist ein Beweis dafür, daß die von außen einwirkenden Kräfte, also die abdominellen Eingeweide und der negative Thoraxdruck die Verschiebungen des Zwerchfells im Verein mit den Rippenbewegungen erzeugen.

Nach Wenkebach ist das centrum tendineum durch seine anatomischen Verbindungen mit Perikard und Mediastinum

cranialwärts zunächst festgehalten. Erst bei tiefster Einatmung rückt auch der mittlere Abschnitt abwärts.

Tiefste Einatmung ist aber eine Auswärtsbewegung der apertura thoracis inferior, d. h. ein Heben der Rippen; daraus folgert, daß diese Rippenbewegung der sogenannten Zwerchfellbewegung entgegenkommt, d. h. daß sie zunächst die freien runden Kuppeln des Diaphragmas nach auswärts unten zieht und daß schließlich bei starker Inspiration das centrum tendineum infolge seiner elastischen Verbindungen mit Perikard und Mediastinum und ebendenselben des Herzens mit den großen Gefäßen, die Möglichkeit hat, nach unten zu federn.

Nach Sauerbruch sind letztens die Ausschläge des Diaphragmas im eröffneten Brustkorb des lebenden Menschen sehr bescheiden. Dagegen ist der Tonus, der die Wölbung des Zwerchfells bestimmt, beträchtlich. Es gelingt kaum, mit der Hand den Muskel abwärts zu drängen, um z. B. die weiteren Abschnitte der Speiseröhre zugängig zu machen.

Es ist durch die in der hiesigen Klinik durchgeführten Phrenikotomien und Exairesen der Erfahrungsnachweis erbracht worden, daß das Zwerchfell mit der Atmung so gut wie gar nichts zu tun hat, denn auch bei hochgradiger relaxatio diaphragmatis sind die Beschwerden der Patienten, soweit man von solchen sprechen kann, nur auf den nach dem Eingriff nicht mehr abgewehrten Druck der abdominellen Eingeweide und die dadurch bedingte Einengung des Herz- und Lungenraumes zurückzuführen. Ein erschwertes Atmen wurde nie beobachtet, wenn die abdominellen Eingeweide bei aufrechter Stellung des Patienten durch die eigene Schwere nach unten sanken und Herz und Lungen nicht einengten. Der gleiche Erfolg wäre bei einheitlicher Leibeshöhle durch geeignete und unverrutschbare Fixierung der abdominellen Eingeweide nach caudal denkbar.

Bei der kongenitalen aplasia diaphragmatica des Patienten Swierzy hat der relativ kleine Rest des rechten Zwerchfells durch mechanische Abwehr des Druckes der abdominellen Eingeweide, bei gleichen Druckverhältnissen in der gesamten Leibeshöhle es vermocht, die Atmung bisher 23 Jahre zu gewährleisten; lediglich dann treten die bereits oben erwähnten Schwierigkeiten auf, wenn der Patient sich auf die rechte Seite legt und die verlagerten Eingeweide von der linken Thoraxhälfte aus Lunge und Herz einengen.

Durch Eppinger herrschte zunächst die Auffassung, daß das foramen quadrilaterum, also das Foramen der Vena cava

durch zwingenförmige Anordnung der Sehnenbündel in seinem Bereich sich bei der Einatmung verengere und so den Blutrückfluß aus der Hohlvene erschwere. Umgekehrt lockere sich die Zwinge während der Ausatmung beim Hochtreten des Zwerchfells und bei Nachlassen der Kontraktion. Die Lichtung erweitere sich und der Blutabfluß werde frei. Demgegenüber ergaben jedoch die Untersuchungen von Mettenleiter, daß die Lichtung des Foramen der Vena cava unveränderlich ist.

Außerdem wies Luschkas nach, daß die untere Hohlvene in ihrem Brustabschnitt, also oberhalb des Zwerchfells sehr reich ist an elastischen Fasern, während diese Fasern im Bauchteil, also unterhalb des Zwerchfells, gegenüber denen der Muskulatur des Gefäßes weit zurücktreten. Hieraus folgert, daß die mechanische Rückwirkung der Zwerchfellbewegung und die Druckverhältnisse vom Querschnitt der Gefäße ausgeglichen werden.

Letztens wird durch die Lebensfähigkeit und normale Kreislauffunktion des Patienten Swierzy der Nachweis erbracht, daß die freiziehenden Gefäße ohne Zwerchfell normal arbeiten und vor allem in einheitlicher Leibeshöhle ohne Beeinträchtigung des Herzens (im Gegensatz zu Eppinger) aktionsfähig sind. Dieses beweist wiederum die lediglich mechanische Funktion des Zwerchfells.

Zusammengefaßt:

1. Das Zwerchfell ist als „mechanische Scheidewand" zwischen der Abdominalhöhle und den Thoraxräumen aufzufassen und dient mit seiner straffen Struktur und seinem Tonus dazu, den durch steten Andrang, durch Peristaltik, wechselnde Konfiguration und verschiedene Körperlage hervorgerufenen, typisierten Druck der mächtigen abdominellen Eingeweidemengen von den Thoraxorganen abzuhalten.

2. Als Nebenfunktion bewirkt das Zwerchfell durch seine relative Dichte, genau wie die übrigen Thoraxwände, die Aufrechterhaltung der sog. negativen Druckverhältnisse dieser Körperhöhle infolge seiner Placierung an der apertura thoracis inferior.

Durch den Fall Swierzy ist der Nachweis erbracht, daß bei Fehlen eines normalen Zwerchfells die abdichtende Funktion nunmehr von den abdominellen Bauchdecken übernommen wird, d. h. daß eine z. T. einheitliche Leibeshöhle mit gleichen Druckverhältnissen Atem- und damit Lebensfähigkeit zuläßt.

An die Abhandlungen über die Atmung des Säuglings, des Mannes und Weibes sei erinnert.

3. Eine weitere Nebenfunktion des Diaphragmas ist die Fixierung der durchziehenden Längsgebilde, des Ösophagus, der verschiedenen Hauptgefäße und Nervenstränge. Von seiten des Zwerchfells wird auf die Gefäße und anderen Hohlorgane keine stauende oder sonstige Wirkung im Sinne einer Kreislaufregulierung ausgeübt.

Es sei hier nochmals auf (Mettenleiters) Untersuchungen über die Konstanz der Lumina, z. B. des Foramen quadrilaterum (venae cavae) verwiesen, desgl. auf (Luschkas) histologische Darlegungen über den Gefäßaufbau in den verschiedenen benachbarten Körperhöhlen.

Der Fall Swierzy, wo frei ziehende Gefäße gefunden wurden, erbringt die Bestätigung, d. h. den Nachweis ihrer Funktionsfähigkeit auch bei einheitlicher Leibeshöhle.

4. Daß das Zwerchfell vom Sympaticus beeinflußt wird, wurde nachgewiesen (Felix, Kure). Es ist dieses also willensmäßig nicht beeinflußbar, was u. a. beim Singultus, wenn er durch das Zwerchfell hervorgerufen würde, in Erscheinung treten müßte.

Bei Beobachtung des Zwerchfells am Lebenden, vom offenen Abdomen aus, ist eine Kontraktion bei diesem Vorgang aber nicht festzustellen. Es findet nur eine Abflachung der Kuppen nach caudal statt, die der dem Singultus unmittelbar folgenden Inspirationsbewegung entspricht.

Der Singultusakt selber, also das hörbare „Schlucksen" muß deshalb die Folge eines sympatisch-reflektorisch bedingten Spasmus der glatten Muskelfasern der Lungen sein, der zentral geleitet wird. Hervorgerufen durch Provozierung finden wir ihn in bestimmten Stadien der Narkose, bei einer Reizung der Atmungsorgane, des Kehlkopfes, der Darmorgane und damit der regionalen Plexus. Offenbar ist er auch mechanisch hervorzurufen (Kind Günther Franke). Man muß also annehmen, daß der Aufbau des Diaphragmas sich nicht nur für das Atemgeschäft aus Muskulatur und Sehnen zusammensetzt, sondern erstens um eine Elastizitätshöchstgrenze zu erreichen und zweitens um den wechselnden Bewegungen der apertura thoracis inferior, also der Ausweitung und Verengerung des unteren Brustkorbeinganges in zentrifugaler und zentripetaler Richtung bei verschiedensten Funktionen gerecht werden zu können.

Dafür spricht auch die niemals beeinträchtigte Atmung beim

erweiterten, schlaffen Zustand, nach Phrenicotomie und -exairese, des Zwerchfells (Sauerbruch).

5. Differentialdiagnostisch bei kongenitaler Aplasie des Zwerchfells konnte Zurückbleiben der betroffenen Thoraxhälfte beim Atemvorgang, also auf der Seite des Zwerchfelldefektes im Gegensatz zu traumatischen Hernien beobachtet werden. Vielleicht verdient der in allen drei Fällen kongenitaler Aplasie des Zwerchfells regelmäßig feststellbare, in Höhe der II. Rippe basierende, etwa 8 bis 4 cm je nach Alter hohe Restlungenkegel diagnostisch berücksichtigt zu werden.

6. Morphologisch erscheint durch die Fälle Swierzy und Spieß der Nachweis erbracht, daß kongenitale Zwerchfelldefekte auf einen anormalen descensus zurückzuführen sind, d. h. daß das Zwerchfell allgemein oder partiell, also im ganzen, zur Hälfte oder in noch kleineren Bezirken Defekte aufweisen kann, die durch den verlangsamten oder überhaupt eingestellten Abstieg des Herz- und Gefäßsystems incl. der Zwerchfellanlagen bedingt sind.

Infolgedessen ist auch ein normales „Aufeinanderzuwachsen" der verschiedenen Anlagen zum Zwecke des totalen Verschlusses verhindert, evtl. durch vorzeitig dazwischengelagerte Eingeweideteile, bereits im foetalen Leben (Sauerbruch).

Weiter scheint es so, als ob eine ins Leere wachsende Anlage einer partiellen Atrophie unterworfen ist, findet man doch bei der Aplasie am Diaphragma weitgehend in Muskulatur und Gesamtstruktur rückgebildete Bezirke.

7. Erklärt wird durch die vorliegenden Befunde nicht, welches erstens, abgesehen von erkennbaren pathologischen Zuständen, die Ursache des mangelhaften „Descensus" und des anormalen „Aufeinanderzuwachsens" der verschiedenen Zwerchfellanlagen ist. Dieses (nach Sauerbruch) wieder abgesehen von schneller als das Zwerchfell wachsenden, sich zwischenlagernden und somit die Annäherung verhindernden Eingeweideteilen.

Zweitens ergibt sich nicht, ob das Zwerchfell mit der membrana transversa aus den Rückenmyotomen gleichmäßig mitwachsend Muskulatur entwickelt, die im zentralen Teil durch Atrophie sofort oder später rückgebildet, evtl. von vornherein nicht angelegt wird. Denn inwieweit eine Druckatrophie von seiten des Herzens entscheidend sein kann für die Ausbildung des zentralen nicht muskulösen Teiles des Zwerchfelles, wird durch die Nichtausbildung der Muskulatur auf der abdominalen Seite des Diaphragmas in Frage gestellt.

VI.

Die Prognose für den Patienten Swierzy und auch für den erst 14 Monate alten Günther Franke ist quoad vitam nicht ausgesprochen ungünstig. Solange das bisher kompensierte Herz- und Lungensystem einwandfrei arbeitet, solange keine Kreislaufstörungen, verbunden mit Stauungen, hervorgerufen ursächlich durch Atrophie der restlichen Zwerchfellteile, einsetzen, durch die Funktionsmöglichkeiten der Lungen und des Herzens herabgesetzt werden, besteht keine akute Gefahr. Gefährlich kann die aplasia congenitalis diaphragmatis werden, wenn ein plötzlicher Ileus oder Volvulus eintreten und diese nicht sofort durch chirurgischen Eingriff beseitigt werden. Eine Therapie, die die Aplasie des Zwerchfells ändern könnte, abgesehen von einem chirurgischen Eingriff mit der Möglichkeit einer künstlichen oder natürlichen Plastik, kommt vorläufig nicht in Frage. Man muß sich beschränken auf Einhaltung einer leicht verdaulichen Kost und auf Kuraufenthalte oder Übungen zur Auffrischung von Lungen, Herz und Kreislauf. Hierunter würde auch eine bewußte Abhärtung des gesamten Geschöpfes gegen klimatische Einflüsse zu verstehen sein.

Epikritisch kann man gerade wieder bei den vorher behandelten Fällen der kongenitalen Aplasie des Zwerchfells sehen, also einer Schädigung, die langsam eintritt, wieweit ein Mensch eine ihm durch das Fehlen eines wichtigen Körperteiles zugemutete Belastungsprobe übersteht und kompensiert. Man kann sogar ziemlich genau berechnen, wann z. B. Swierzy der Belastung erliegen müßte. Bei mißbildeten Foeten fehlen die Zwerchfellanlagen überhaupt. Der Erfolg ist, daß Lunge und Herz so bedrängt werden, daß ihre Arbeit von vornherein unmöglich ist. Schafft aber die Natur einen auch nur gering breiten Streifen des Zwerchfells, bei unserem Patienten Swierzy gerade so breit wie eine schmale Hand, der genügt, um den Hauptdruck der großen Eingeweideteile des Abdomens auch nur von einer Lungenhälfte abzuhalten, so ist der Organismus bereits in der Lage, sich funktionsmäßig anzugleichen.

Würde beim Zwerchfell, wie z. B. bei der Patientin Spieß, die genetische Bildung höhere Grade erreichen, so daß nur ein etwa 3 Querfinger breiter Defekt besteht, so ist zwar der Schutz von Lungen und Herz relativ besser gewährleistet, jedoch beginnt nun die zu schmale Öffnung für die abdominellen Eingeweide eine größere Gefahr zu werden. Treten diese durch den entstandenen Spalt, torsieren oder inkarzerieren infolge Peristaltik bei Speisepassage, dann ist die Gefahr für den Be-

troffenen akut, auch bezügl. evtl. Verklebungen im Bereiche der einengenden Durchtrittspforte.

Es erscheint deshalb einleuchtend, daß, wenn schon ein Zwerchfelldefekt vorhanden, es besser ist, wenn er eine ungefährliche d. h. größere Breite aufweist, so daß keine Einengung im Sinne eines Bruchringes mit seinen Folgen eintreten kann. Und es ist daher verständlich, daß eine allgemeine Aplasie, abgesehen von den weiter oben im Falle Swierzy angeführten beschwerlichen Symptomen beim Schlaf usw., für ein Individuum nur relativ geringer gefährlich werden, geschweige denn akut lebensbedrohend sein kann, als jene schmalen aplastischen Defekte.

Herrn Geheimrat Sauerbruch danke ich für Beauftragung mit der Arbeit, Herrn Doz. Dr. Fritz Hartmann für Anregungen und Ratschläge.

Literaturübersicht.

Korning, H. K.: Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen.

Bromann, Ivar: Über die Entwicklung des menschlichen Perikardiums und des Zwerchfells bei den Wirbeltieren.

Goßnitz, W. v.: Beiträge zur Diaphragmafrage.

Rauber-Kopsch: Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen.

Henke-Lubarsch: Handbuch der pathologischen Anatomie.

Sauerbruch, F.: Chirurgie des Zwerchfells.

Lebenslauf.

Am 3. November 1911 in Bütow, Pommern, Sohn des Hptm. a. D. Herr geboren. Nach häuslicher Vorbereitung Besuch des Dom- und Realgymnasiums Kolberg/Ostsee. 1928 wirtschaftlicher Zusammenbruch der Eltern. Als Obersekundaner Schulaustritt, Arbeitsverhältnis als Lohnkraftfahrer. April 1930 Eintritt in die Schutzpolizei, Oberwachtmeister, Abitur als Extraner vor dem Provinzialschul-Kollegium in Stettin. Offizieranwärter. 1933 Übertritt in die Wehrmacht. Nach vier Jahrgängen als Rekrutenausbilder, u. a. auch für ¼ Jahr geländesportlicher Erzieher auf einer Napola, Kommando zur Kriegsschule Potsdam. 1934 als Fähnrich Motorradunfall; 7 Monate Krankenhaus, dienstuntauglich entlassen. Entschluß Chirurg zu werden. 1935/36 Beginn des Medizinstudiums. Lebensunterhalt als Werkstudent u. a. auf Berliner Fleischgroßmarkt verdient. 1937/38 Vorphysikum, 1938/39 Physikum. Sommer-Herbst 1940 Staatsexamen. Arbeit erhalten im Sommersemester 1939. Vorgelegt im 11. Studiensemester Juli 1940.